

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-327397

(43)公開日 平成10年(1998)12月8日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

FI

H04N 7/173

H0 4N 7/173

H04H 1/02

H0 4H 1/02

五

H0 4 L 12/40

H0 4N 7/16

Z

H04N 7/16

H0 4 L. 11/00

3 2 1

審査請求 未請求 請求項の数20 OL (全 27 頁)

(21)出願番号

特願平9-135038

(22) 出題日

平成9年(1997)5月26日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 發明者 高橋 輝之

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所映像情報メディア事業部 内

(72) 発明者 山田 善弘

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所映像情報メディア事業部 内

(74)代理人 弁理士 富田 和子

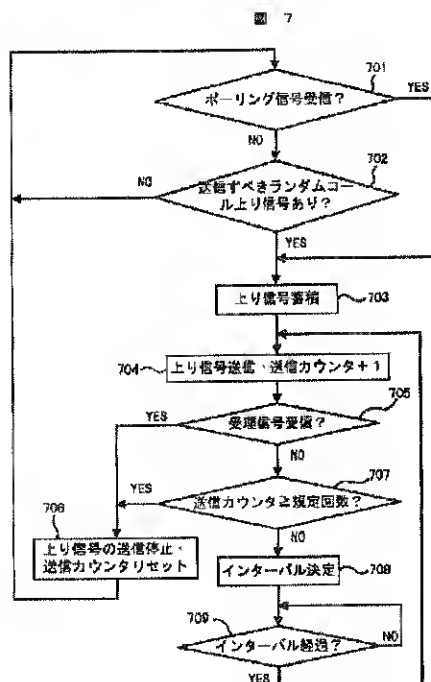
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 双方向ケーブル通信方法および双方向ケーブル通信システム

(57) 【要約】

【課題】双方向ケーブル通信システムにおいて、複数の端末装置からの上り信号が衝突した場合に、短時間でそれを解決することを可能とする。

【解決手段】端末装置は、中央制御装置に対して上り信号を送信する際に、該上り信号を内部に蓄積し、中央制御装置から上り信号に対する返答の受理信号を受信するまで、または、予め定めた送信回数に達するまで、内部に蓄積している上り信号を、該端末装置に固有に定めた値を種として発生した乱数に応じて決定される時間間隔で、中央制御装置に対して繰り返し送信するので、複数の端末装置からの上り信号が衝突しても、これらの端末装置が次に上り信号を送信するタイミングがずれ、連続した上り信号の衝突を短時間で回避することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】中央制御装置と、複数の端末装置と、上記中央制御装置と上記複数の端末装置との間を接続する伝送線路とからなる双方向ケーブル通信システムにおいて、

上記複数の端末装置が、各々、上記中央制御装置に対して通知すべき情報がある場合に、該情報を示す通知信号を、内部に蓄積してから、上記中央制御装置に対して送信し、

上記中央制御装置が、いずれかの端末装置から通知信号を受信した場合に、該端末装置に対して受理信号を送信し、

上記通知信号を送信した端末装置が、上記中央制御装置から受理信号を受信するまで、または、予め定めた送信回数に達するまで、内部に蓄積している通知信号を、該端末装置に固有に定めた値を種として発生した乱数に応じて決定される時間間隔で、上記中央制御装置に対して繰り返し送信することを特徴とする双方向ケーブル通信方法。

【請求項2】請求項1記載の双方向ケーブル通信方法であって、

上記中央制御装置が、予め定めた時間間隔で、上記複数の端末装置の各々に対してポーリング信号を送信し、

上記複数の端末装置が、各々、上記中央制御装置からポーリング信号を受信した場合に、該ポーリング信号に対する返答を示すポーリング応答信号を、内部に蓄積してから、上記中央制御装置に対して送信し、

上記中央制御装置が、上記ポーリング信号を受信した端末装置からポーリング応答信号を受信した場合に、該端末装置に対して受理信号を送信し、

上記ポーリング応答信号を送信した端末装置が、上記中央制御装置から受理信号を受信するまで、または、予め定めた送信回数に達するまで、内部に蓄積しているポーリング応答信号を、該端末装置に固有に定めた値を種として発生した乱数に応じて決定される時間間隔で、上記中央制御装置に対して繰り返し送信することを特徴とする双方向ケーブル通信方法。

【請求項3】請求項2記載の双方向ケーブル通信方法であって、

上記中央制御装置が、いずれかの端末装置から通知信号を受信した場合、または、いずれかの端末装置から受信した通知信号の内部に異常を検出した場合に、上記ポーリング信号の送信を停止し、予め定めた時間または任意の時間が経過した後に、上記ポーリング信号の送信を再開することを特徴とする双方向ケーブル通信方法。

【請求項4】請求項2記載の双方向ケーブル通信方法であって、

上記中央制御装置が、上記通知信号の受信頻度に応じて、上記ポーリング信号を送信する時間間隔を変更することを特徴とする双方向ケーブル通信方法。

【請求項5】中央制御装置と、複数の端末装置と、上記中央制御装置と上記複数の端末装置との間を接続する伝送線路とからなる双方向ケーブル通信システムにおいて、

上記中央制御装置が、予め定めた時間間隔で、上記複数の端末装置の各々に対してポーリング信号を送信し、

上記複数の端末装置が、各々、上記中央制御装置からポーリング信号を受信した場合に、該ポーリング信号に対する返答を示すポーリング応答信号を、内部に蓄積してから、上記中央制御装置に対して送信し、また、上記中央制御装置に対して通知すべき情報がある場合に、該情報を示す通知信号を、内部に蓄積してから、上記中央制御装置に対して送信し、

上記中央制御装置が、上記ポーリング信号を受信した端末装置からポーリング応答信号を受信した場合に、該端末装置に対して受理信号を送信し、また、いずれかの端末装置から通知信号を受信した場合に、該端末装置に対して受理信号を送信し、

上記中央制御装置に対して信号を送信した端末装置が、上記中央制御装置から受理信号を受信するまで、または、予め定めた送信回数に達するまで、内部に蓄積している信号を、予め定めた時間間隔で、上記中央制御装置に対して繰り返し送信し、

上記中央制御装置が、いずれかの端末装置から通知信号を受信した場合、または、いずれかの端末装置から受信した通知信号の内部に異常を検出した場合に、上記ポーリング信号の送信を停止し、予め定めた時間または任意の時間が経過した後に、上記ポーリング信号の送信を再開することを特徴とする双方向ケーブル通信方法。

【請求項6】中央制御装置と、複数の端末装置と、上記中央制御装置と上記複数の端末装置との間を接続する伝送線路とからなる双方向ケーブル通信システムにおいて、

上記中央制御装置が、予め定めた時間間隔で、上記複数の端末装置の各々に対してポーリング信号を送信し、

上記複数の端末装置が、各々、上記中央制御装置からポーリング信号を受信した場合に、該ポーリング信号に対する返答を示すポーリング応答信号を、内部に蓄積してから、上記中央制御装置に対して送信し、また、上記中央制御装置に対して通知すべき情報がある場合に、該情報を示す通知信号を、内部に蓄積してから、上記中央制御装置に対して送信し、

上記中央制御装置が、上記ポーリング信号を受信した端末装置からポーリング応答信号を受信した場合に、該端末装置に対して受理信号を送信し、また、いずれかの端末装置から通知信号を受信した場合に、該端末装置に対して受理信号を送信し、

上記中央制御装置に対して信号を送信した端末装置が、上記中央制御装置から受理信号を受信するまで、または、予め定めた送信回数に達するまで、内部に蓄積して

いる信号を、予め定めた時間間隔で、上記中央制御装置に対して繰り返し送信し、

上記中央制御装置が、上記通知信号の受信頻度に応じて、上記ポーリング信号を送信する時間間隔を変更することを特徴とする双方向ケーブル通信方法。

【請求項7】請求項1、2、3、4、5または6記載の双方向ケーブル通信方法であって、
上記中央制御装置が、上記複数の端末装置の各々に対して送信すべき信号に優先順位を付与して内部に蓄積し、内部に蓄積している信号を、優先順位が高い順に、該信号を送信すべき端末装置に対して送信することを特徴とする双方向ケーブル通信方法。

【請求項8】中央制御装置と、複数の端末装置と、上記中央制御装置と上記複数の端末装置との間を接続する伝送線路とからなる双方向ケーブル通信システムにおいて、

上記中央制御装置は、

上記端末装置から送信された信号を受信する第1の受信手段と、

上記第1の受信手段が受信した信号が正常な信号である場合に、受理信号を発生する発生手段と、

上記発生手段が発生した受理信号を、上記第1の受信手段が受信した信号の送信元の端末装置に対して送信する第1の送信手段とを備え、

上記複数の端末装置は、各々、

上記中央制御装置から送信された信号を受信する第2の受信手段と、

上記中央制御装置に対して通知すべき情報がある場合に、該情報を示す通知信号を発生する第2の発生手段と、

上記第2の発生手段が発生した通知信号を蓄積する蓄積手段と、

自身に固有に定めた値を種として乱数を発生する乱数発生手段と、

上記蓄積手段が蓄積している通知信号を、上記乱数発生手段が発生した乱数に応じて決定される時間間隔で、上記中央制御装置に対して繰り返し送信する第2の送信手段と、

上記第2の送信手段が信号を送信した送信回数を計数する計数手段とを備え、

上記第2の送信手段は、

上記計数手段が計数した送信回数が予め定めた回数に達した場合、または、上記第2の受信手段が受理信号を受信した場合に、上記中央制御装置に対する繰り返し送信を停止することを特徴とする双方向ケーブル通信システム。

【請求項9】中央制御装置と、複数の端末装置と、上記中央制御装置と上記複数の端末装置との間を接続する伝送線路とからなる双方向ケーブル通信システムにおいて、

上記中央制御装置は、

上記端末装置から送信された信号を受信する第1の受信手段と、

予め定めた時間間隔で、ポーリング信号を発生する第1の発生手段と、

上記第1の受信手段が受信した信号が正常な信号である場合に、受理信号を発生する第2の発生手段と、

上記第1の発生手段が発生したポーリング信号を、上記複数の端末装置の各々に対して送信すると共に、上記第2の発生手段が発生した受理信号を、上記第1の受信手段が受信した信号の送信元の端末装置に対して送信する第1の送信手段とを備え、

上記複数の端末装置は、各々、

上記中央制御装置から送信された信号を受信する第2の受信手段と、

上記中央制御装置に対して通知すべき情報がある場合に、該情報を示す通知信号を発生する第3の発生手段と、

上記第2の受信手段がポーリング信号を受信した場合に、該ポーリング信号に対する返答を示すポーリング応答信号を発生する第4の発生手段と、

上記第3の発生手段が発生した通知信号および上記第4の発生手段が発生したポーリング応答信号を蓄積する蓄積手段と、

自身に固有に定めた値を種として乱数を発生する乱数発生手段と、

上記蓄積手段が蓄積している信号を、上記乱数発生手段が発生した乱数に応じて決定される時間間隔で、上記中央制御装置に対して繰り返し送信する第2の送信手段と、

上記第2の送信手段が信号を送信した送信回数を計数する計数手段とを備え、

上記第2の送信手段は、

上記計数手段が計数した送信回数が予め定めた回数に達した場合、または、上記第2の受信手段が受理信号を受信した場合に、上記中央制御装置に対する繰り返し送信を停止することを特徴とする双方向ケーブル通信システム。

【請求項10】請求項9記載の双方向ケーブル通信システムであって、

上記中央制御装置は、

上記第1の受信手段が通知信号を受信した場合、または、上記第1の受信手段が受信した通知信号が異常な信号である場合に、上記第1の発生手段によるポーリング信号の発生を停止させ、予め定めた時間または任意の時間が経過した後に、上記第1の発生手段によるポーリング信号の発生を再開させるポーリング制御手段をさらに備えたことを特徴とする双方向ケーブル通信システム。

【請求項11】請求項9記載の双方向ケーブル通信システムであって、

上記中央制御装置は、

上記第1の受信手段が通知信号を受信した場合、または、上記第1の受信手段が受信した通知信号が異常な信号である場合に、上記第1の発生手段がポーリング信号を発生する時間間隔を大きく変更し、予め定めた時間または任意の時間が経過した後に、変更した時間間隔を元に戻すポーリング間隔変更手段をさらに備えたことを特徴とする双方向ケーブル通信システム。

【請求項12】中央制御装置と、複数の端末装置と、上記中央制御装置と上記複数の端末装置との間を接続する伝送線路とからなり、上記中央制御装置が、上記端末装置から受信した信号が正常な信号である場合に、該信号の送信元の端末装置に対して受理信号を送信する双方向ケーブル通信システムにおいて用いられる端末装置であって、

上記中央制御装置から送信された信号を受信する受信手段と、

上記中央制御装置に対して通知すべき情報がある場合に、該情報を示す通知信号を発生する発生手段と、

上記発生手段が発生した通知信号を蓄積する蓄積手段と、

自身に固有に定めた値を種として乱数を発生する乱数発生手段と、

上記蓄積手段が蓄積している通知信号を、上記乱数発生手段が発生した乱数に応じて決定される時間間隔で、上記中央制御装置に対して繰り返し送信する送信手段と、上記送信手段が信号を送信した送信回数を計数する計数手段とを備え、

上記送信手段は、

上記計数手段が計数した送信回数が予め定めた回数に達した場合、または、上記受信手段が受理信号を受信した場合に、上記中央制御装置に対する繰り返し送信を停止することを特徴とする端末装置。

【請求項13】中央制御装置と、複数の端末装置と、上記中央制御装置と上記複数の端末装置との間を接続する伝送線路とからなり、上記中央制御装置が、予め定めた時間間隔で、上記複数の端末装置の各々に対してポーリング信号を送信すると共に、上記端末装置から受信した信号が正常な信号である場合に、該信号の送信元の端末装置に対して受理信号を送信する双方向ケーブル通信システムにおいて用いられる端末装置であって、

上記中央制御装置から送信された信号を受信する受信手段と、

上記中央制御装置に対して通知すべき情報がある場合に、該情報を示す通知信号を発生する第1の発生手段と、

上記受信手段がポーリング信号を受信した場合に、該ポーリング信号に対する返答を示すポーリング応答信号を発生する第2の発生手段と、

上記第1の発生手段が発生した通知信号および上記第2

の発生手段が発生したポーリング応答信号を蓄積する蓄積手段と、

自身に固有に定めた値を種として乱数を発生する乱数発生手段と、

上記蓄積手段が蓄積している信号を、上記乱数発生手段が発生した乱数に応じて決定される時間間隔で、上記中央制御装置に対して繰り返し送信する送信手段と、上記送信手段が信号を送信した送信回数を計数する計数手段とを備え、

上記送信手段は、

上記計数手段が計数した送信回数が予め定めた回数に達した場合、または、上記受信手段が受理信号を受信した場合に、上記中央制御装置に対する繰り返し送信を停止することを特徴とする端末装置。

【請求項14】中央制御装置と、複数の端末装置と、上記中央制御装置と上記複数の端末装置との間を接続する伝送線路とからなり、上記複数の端末装置が、各々、上記中央制御装置に対して通知すべき情報がある場合に、該情報を示す通知信号を上記中央制御装置に対して送信する双方向ケーブル通信システムにおいて用いられる中央制御装置であって、

上記端末装置から送信された信号を受信する受信手段と、

予め定めた時間間隔で、ポーリング信号を発生する第1の発生手段と、

上記受信手段が受信した信号が正常な信号である場合に、受理信号を発生する第2の発生手段と、

上記第1の発生手段が発生したポーリング信号を、上記複数の端末装置の各々に対して送信すると共に、上記第2の発生手段が発生した受理信号を、上記受信手段が受信した信号の送信元の端末装置に対して送信する送信手段と、

上記受信手段が通知信号を受信した場合、または、上記受信手段が受信した通知信号が異常な信号である場合に、上記第1の発生手段によるポーリング信号の発生を停止させ、予め定めた時間または任意の時間が経過した後に、上記第1の発生手段によるポーリング信号の発生を再開させるポーリング制御手段とを備えたことを特徴とする中央制御装置。

【請求項15】中央制御装置と、複数の端末装置と、上記中央制御装置と上記複数の端末装置との間を接続する伝送線路とからなり、上記複数の端末装置が、各々、上記中央制御装置に対して通知すべき情報がある場合に、該情報を示す通知信号を上記中央制御装置に対して送信する双方向ケーブル通信システムにおいて用いられる中央制御装置であって、

上記端末装置から送信された信号を受信する受信手段と、

予め定めた時間間隔で、ポーリング信号を発生する第1の発生手段と、

上記受信手段が受信した信号が正常な信号である場合に、受理信号を発生する第2の発生手段と、
 上記第1の発生手段が発生したポーリング信号を、上記複数の端末装置の各々に対して送信すると共に、上記第2の発生手段が発生した受理信号を、上記受信手段が受信した信号の送信元の端末装置に対して送信する送信手段と、
 上記受信手段が通知信号を受信した場合、または、上記受信手段が受信した通知信号が異常な信号である場合に、上記第1の発生手段がポーリング信号を発生する時間間隔を大きく変更し、予め定めた時間または任意の時間が経過した後に、変更した時間間隔を元に戻すポーリング間隔変更手段とを備えたことを特徴とする中央制御装置。
 【請求項16】中央制御装置と、複数の端末装置と、上記中央制御装置と上記複数の端末装置との間を接続する伝送線路とからなる双方向ケーブル通信システムにおいて用いられる中央制御装置であって、
 上記複数の端末装置の各々に対して送信すべき信号を発生する発生手段と、
 優先順位が各々付与された複数の送信キューを有し、優先順位が高い送信キューに格納されている信号を、優先的に、該信号を送信すべき端末装置に対して送信する送信手段を備え、
 上記発生手段は、
 発生した信号を、該信号に応じた優先順位が付与されている送信キューに格納することを特徴とする中央制御装置。
 【請求項17】中央制御装置と、複数の端末装置と、上記中央制御装置と上記複数の端末装置との間を接続する伝送線路とからなり、上記中央制御装置が、上記端末装置から受信した信号が正常な信号である場合に、該信号の送信元の端末装置に対して受理信号を送信する双方向ケーブル通信システムにおいて用いられる端末装置を、
 上記中央制御装置から送信された信号を受信する受信手段と、
 上記中央制御装置に対して通知すべき情報がある場合に、該情報を示す通知信号を発生する発生手段と、
 上記発生手段が発生した通知信号を蓄積する蓄積手段と、
 自身に固有に定めた値を種として乱数を発生する乱数発生手段と、
 上記蓄積手段が蓄積している通知信号を、上記乱数発生手段が発生した乱数に応じて決定される時間間隔で、上記中央制御装置に対して繰り返し送信する送信手段と、
 上記送信手段が信号を送信した送信回数を計数する計数手段とを備えるよう機能させ、
 上記送信手段が、
 上記計数手段が計数した送信回数が予め定めた回数に達した場合、または、上記受信手段が受理信号を受信した場合、上記中央制御装置に対する繰り返し送信を停止するよう機能させるためのプログラムが記録されていることを特徴とする、機械読み取り可能な記録媒体。
 【請求項19】中央制御装置と、複数の端末装置と、上記中央制御装置と上記複数の端末装置との間を接続する伝送線路とからなり、上記複数の端末装置が、各々、上記中央制御装置に対して通知すべき情報がある場合に、該情報を示す通知信号を上記中央制御装置に対して送信する双方向ケーブル通信システムにおいて用いられる中央制御装置を、
 上記端末装置から送信された信号を受信する受信手段と、
 予め定めた時間間隔で、ポーリング信号を発生する第1の発生手段と、
 上記受信手段が受信した信号が正常な信号である場合に、受理信号を発生する第2の発生手段と、
 上記第1の発生手段が発生したポーリング信号を、上記複数の端末装置の各々に対して送信すると共に、上記第

場合に、上記中央制御装置に対する繰り返し送信を停止するよう機能させるためのプログラムが記録されていることを特徴とする、機械読み取り可能な記録媒体。
 【請求項18】中央制御装置と、複数の端末装置と、上記中央制御装置と上記複数の端末装置との間を接続する伝送線路とからなり、上記中央制御装置が、予め定めた時間間隔で、上記複数の端末装置の各々に対してポーリング信号を送信すると共に、上記端末装置から受信した信号が正常な信号である場合に、該信号の送信元の端末装置に対して受理信号を送信する双方向ケーブル通信システムにおいて用いられる端末装置を、
 上記中央制御装置から送信された信号を受信する受信手段と、
 上記中央制御装置に対して通知すべき情報がある場合に、該情報を示す通知信号を発生する第1の発生手段と、
 上記受信手段がポーリング信号を受信した場合に、該ポーリング信号に対する返答を示すポーリング応答信号を発生する第2の発生手段と、
 上記第1の発生手段が発生した通知信号および上記第2の発生手段が発生したポーリング応答信号を蓄積する蓄積手段と、
 自身に固有に定めた値を種として乱数を発生する乱数発生手段と、
 上記蓄積手段が蓄積している信号を、上記乱数発生手段が発生した乱数に応じて決定される時間間隔で、上記中央制御装置に対して繰り返し送信する送信手段と、
 上記送信手段が信号を送信した送信回数を計数する計数手段とを備えるよう機能させ、
 上記送信手段が、
 上記計数手段が計数した送信回数が予め定めた回数に達した場合、または、上記受信手段が受理信号を受信した場合に、上記中央制御装置に対する繰り返し送信を停止するよう機能させるためのプログラムが記録されていることを特徴とする、機械読み取り可能な記録媒体。
 【請求項19】中央制御装置と、複数の端末装置と、上記中央制御装置と上記複数の端末装置との間を接続する伝送線路とからなり、上記複数の端末装置が、各々、上記中央制御装置に対して通知すべき情報がある場合に、該情報を示す通知信号を上記中央制御装置に対して送信する双方向ケーブル通信システムにおいて用いられる中央制御装置を、
 上記端末装置から送信された信号を受信する受信手段と、
 予め定めた時間間隔で、ポーリング信号を発生する第1の発生手段と、
 上記受信手段が受信した信号が正常な信号である場合に、受理信号を発生する第2の発生手段と、
 上記第1の発生手段が発生したポーリング信号を、上記複数の端末装置の各々に対して送信すると共に、上記第

2の発生手段が発生した受理信号を、上記受信手段が受信した信号の送信元の端末装置に対して送信する送信手段と、

上記受信手段が通知信号を受信した場合、または、上記受信手段が受信した通知信号が異常な信号である場合に、上記第1の発生手段によるポーリング信号の発生を停止させ、予め定めた時間または任意の時間が経過した後に、上記第1の発生手段によるポーリング信号の発生を再開させるポーリング制御手段とを備えるよう機能させるためのプログラムが記録されていることを特徴とする、機械読み取り可能な記録媒体。

【請求項20】中央制御装置と、複数の端末装置と、上記中央制御装置と上記複数の端末装置との間を接続する伝送線路とからなり、上記複数の端末装置が、各々、上記中央制御装置に対して通知すべき情報がある場合に、該情報を示す通知信号を上記中央制御装置に対して送信する双方向ケーブル通信システムにおいて用いられる中央制御装置を、

上記端末装置から送信された信号を受信する受信手段と、

予め定めた時間間隔で、ポーリング信号を発生する第1の発生手段と、

上記受信手段が受信した信号が正常な信号である場合に、受理信号を発生する第2の発生手段と、

上記第1の発生手段が発生したポーリング信号を、上記複数の端末装置の各々に対して送信すると共に、上記第2の発生手段が発生した受理信号を、上記受信手段が受信した信号の送信元の端末装置に対して送信する送信手段と、

上記受信手段が通知信号を受信した場合、または、上記受信手段が受信した通知信号が異常な信号である場合に、上記第1の発生手段がポーリング信号を発生する時間間隔を大きく変更し、予め定めた時間または任意の時間が経過した後に、変更した時間間隔を元に戻すポーリング間隔変更手段とを備えるよう機能させるためのプログラムが記録されていることを特徴とする、機械読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、共同聴視施設を利用したCATV通信システムを代表とする双方向ケーブル通信システムに係り、特に、ビデオ・オン・デマンド(VOD)サービスを実現するために好適な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、中央制御装置と、複数の端末装置と、これらの間を接続する伝送線路とからなる双方向ケーブル通信システムにおいては、端末装置が、中央制御装置から信号(下り信号)によって与えられたタイミングで、中央制御装置に対して信号(上り信号)を送信

するようにした通信方式である、「ポーリング方式」が採用されている。

【0003】以下、「ポーリング方式」を採用した通信について説明する。

【0004】「ポーリング方式」を採用した通信では、中央制御装置は、まず、下り伝送線路上に、ポーリング対象とする端末装置の識別番号を含めたポーリング信号を、全ての端末装置に対して送信する。

【0005】ポーリング信号に含まれている識別番号以外の識別番号を有する端末装置は、ポーリング信号を受信しても、これを無視する。

【0006】また、ポーリング信号に含まれている識別番号を有する端末装置は、ポーリング信号を受信すると、自身の識別番号および中央制御装置に通知すべき情報を含めたポーリング応答信号を、受信したポーリング信号に対する返答として、中央制御装置に対して送信する。

【0007】そこで、中央制御装置は、ポーリング応答信号を受信すると、通信が成功したとみなし、受信したポーリング応答信号に含まれている情報に基づいて、必要であれば、内部処理を行い、その後、ポーリング対象を次の端末装置に移す。

【0008】また、中央制御装置は、ポーリング応答信号を受信できなかった場合には、ポーリング対象の端末装置がエラー端末であるとしてエラー登録を行い、その後、ポーリング対象を次の端末装置に移す。

【0009】一方、中央制御装置は、各端末装置に対して情報を送信する必要がある場合があり、このような場合には、ポーリング信号とは別に、そのような情報

(具体的には、各端末装置の内部情報を設定するための情報である。)を含めた下り信号を送信する。なお、この下り信号には、該下り信号が特定の端末装置を対象としたものである場合には、対象とする端末装置の識別番号が含まれ、全ての端末装置を対象としたものである場合には、全ての端末装置を示す特別な識別番号が含まれる。

【0010】そこで、この下り信号を受信した端末装置は、該下り信号に含まれている情報に従って、内部情報を設定する処理を行う。

【0011】例えば、CATVシステムにおいては、中央制御装置と端末装置との間を接続する伝送線路(同軸ケーブル)には、放送内容である映像・音声伝送されている伝送線も内蔵されているが、これらの放送内容のチャンネルを示す情報が、上述した下り信号に含まれて送信されることとなる。

【0012】以上に説明した中央制御装置の動作の流れを示す処理フローチャートは、図9(a)に示す通りである。

【0013】すなわち、図9(a)において、ステップ901は、ポーリング信号を送信する処理であり、ステ

ップ902は、ポーリング応答信号を受信したか否かを判別する処理であり、ステップ903は、エラー登録を行う処理であり、ステップ904は、ポーリング対象を次の端末装置に移す処理であり、ステップ600は、図6に詳細な処理フローチャートを示す端末設定用信号送信処理を示している。

【0014】ここで、図6において、ステップ601は、いずれかの端末装置の内部情報を設定する必要があるか否かを判別する処理であり、ステップ602は、該端末装置の内部情報を設定するための情報を含めた下り信号（端末設定用信号）を送信する処理を示している。

【0015】なお、図9（a）に示した処理フローチャートでは、中央制御装置が、ポーリング応答信号の受信に1回失敗すると、ポーリング対象の端末装置がエラー端末であるとみなすようになっているが、ポーリング応答信号の受信に失敗しても、予め定めた回数だけポーリング信号の送信を繰り返し、その中で1回でもポーリング応答信号が受信できれば、通信が成功したとみなすようにしてもよい。

【0016】図9（b）は、「ポーリング方式」を採用した通信を行う場合のシーケンスを示す図である。

【0017】図9（b）において、921は中央制御装置から端末装置に送信されたポーリング信号、911はポーリング信号921に対する返答として端末装置から中央制御装置に送信されたポーリング応答信号である。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】上述した「ポーリング方式」を採用した通信では、中央制御装置が、各端末装置に対してポーリング信号を送信し、端末装置が、ポーリング信号に対する返答として、中央制御装置に対してポーリング応答信号を送信するようになっているので、中央制御装置が伝送線路の異常を発見することができるという利点があるが、中央制御装置は、予め登録されている順番で、ポーリング対象の端末装置を移すようになっているので、特に、端末装置の数が多い場合には、各端末装置が中央制御装置に通知すべき情報が、ポーリング応答信号によって実際に中央制御装置に通知されるまでに時間がかかるという欠点がある。

【0019】ところで、中央制御装置と、複数の端末装置と、これらの間を接続する伝送線路とからなる通信システムで採用される通信方式の1つとして、各端末装置が、中央制御装置に対して通知すべき情報がある場合に、該情報を含めた上り信号を、中央制御装置に対して自発的に送信するようにした通信方式がある。

【0020】なお、本明細書では、このような通信方式を、「ランダムコール方式」と呼ぶことにする。

【0021】以下、「ランダムコール方式」を採用した通信について説明する。

【0022】「ランダムコール方式」を採用した通信では、端末装置は、中央制御装置に対して通知すべき情報

がある場合に、該情報および自身の識別番号を含めたランダムコール上り信号を、中央制御装置に対して自発的に送信する。

【0023】そこで、中央制御装置は、ランダムコール上り信号を受信すると、必要であれば、内部処理を行い、ランダムコール上り信号に含まれている識別番号が示す端末装置、すなわち、ランダムコール上り信号の送信元の端末装置に対して、ランダムコール下り信号を送信する。

【0024】なお、「ランダムコール方式」を採用した通信においても、「ポーリング方式」を採用した通信と同様に、中央制御装置は、各端末装置の内部情報を設定するための情報を送信する必要がある場合には、対象とする端末装置に対して端末設定用信号を送信する。

【0025】以上に説明した中央制御装置の動作の流れを示す処理フローチャートは、図10（a）に示す通りである。

【0026】すなわち、図10（a）において、ステップ1001は、ランダムコール上り信号を受信したか否かを判別する処理であり、ステップ1002は、ランダムコール下り信号を送信する処理であり、ステップ600は、図6に詳細な処理フローチャートを示した端末設定用信号送信処理を示している。

【0027】図10（b）は、「ランダムコール方式」を採用した通信を行う場合のシーケンスを示す図である。

【0028】図10（b）において、1011は端末装置から中央制御装置に送信されたランダムコール上り信号、1021は中央制御装置から端末装置に送信されたランダムコール下り信号である。

【0029】上述した「ランダムコール方式」を採用した通信では、各端末装置が、中央制御装置に対してランダムコール上り信号を自発的に送信するようになっているので、各端末装置が中央制御装置に通知すべき情報が、ランダムコール上り信号によって即時に中央制御装置に対して通知されるという利点があるが、中央制御装置が伝送線路の異常を発見することができないという欠点がある。

【0030】「ランダムコール方式」は、従来は、双方向ケーブル通信システムでは採用されていなかったが、特に、双方向ケーブル通信システムでVODサービスを実現しようとした場合には、「ランダムコール方式」を採用すると、端末装置の利用者がサービス要求を行ったときに、該端末装置は、内部情報が変更されるので、その旨を示す情報を、ランダムコール上り信号によって即時に中央制御装置に対して通知することが可能となり、効果的である。

【0031】このことから、「ポーリング方式」および「ランダムコール方式」を併用し、両方の通信方式の欠点を互いに補うようにした技術が、特開平5-1611

38号公報に開示されている。

【0032】しかし、「ランダムコール方式」を採用した通信では、複数の端末装置からのランダムコール上り信号が衝突する恐れがあるという欠点があるが、上記公報に開示されている技術では、衝突を回避するための手法が述べられているものの、複数の端末装置が完全に同時にランダムコール上り信号を送信することは回避できず、また、何らかの原因でランダムコール上り信号が衝突した場合の対処方法については配慮されていない。

【0033】なお、上記公報では、端末装置が中央制御装置に対して上り信号を自発的に送信するようにした通信方式を「端末発砲方式」と呼んでいるが、本明細書で「ランダムコール方式」と呼んでいる通信方式と同じ仕組みの通信方式である。

【0034】そこで、本発明の目的は、「ランダムコール方式」を採用した双方向ケーブル通信システム、および、「ポーリング方式」および「ランダムコール方式」を併用した双方向ケーブル通信システムにおいて、各々、複数の端末装置からの上り信号が衝突した場合に、短時間でそれを解決することを可能とした技術を提供することで、特に、VODサービスを実現するために有効な、即時性を損なわない通信を可能とすることにある。

【0035】

【課題を解決するための手段】本発明は、まず、第1の態様として、「ランダムコール方式」を採用した双方向ケーブル通信システムにおいて、複数の端末装置からの上り信号が衝突した場合に、短時間でそれを解決するための双方向ケーブル通信方法を提供している。

【0036】すなわち、本発明は、第1の態様として、中央制御装置と、複数の端末装置と、上記中央制御装置と上記複数の端末装置との間を接続する伝送線路とからなる双方向ケーブル通信システムにおいて、上記複数の端末装置が、各々、上記中央制御装置に対して通知すべき情報がある場合に、該情報を示す通知信号を、内部に蓄積してから、上記中央制御装置に対して送信し、上記中央制御装置が、いずれかの端末装置から通知信号を受信した場合に、該端末装置に対して受理信号を送信し、上記通知信号を送信した端末装置が、上記中央制御装置から受理信号を受信するまで、または、予め定めた送信回数に達するまで、内部に蓄積している通知信号を、該端末装置に固有に定めた値を種として発生した乱数に応じて決定される時間間隔で、上記中央制御装置に対して繰り返し送信することを特徴とした双方向ケーブル通信方法を提供している。

【0037】第1の態様では、「ランダムコール方式」を採用しているため、端末装置から中央制御装置に対する即時的な通信が可能となる。

【0038】また、第1の態様では、端末装置は、自身が送信した通知信号（上述したランダムコール上り信号

に相当している。）を中央制御装置が受信しなかった場合には、受理信号を受信しないので、通知信号を中央制御装置に対して繰り返し送信することとなる。そこで、端末装置は、予め定めた回数だけ、通知信号を中央制御装置に対して繰り返し送信しても、中央制御装置から受理信号を受信しなかった場合に、中央制御装置や伝送線路に故障が発生した旨を検出することが可能となる。

【0039】また、第1の態様では、繰り返し送信する際の時間間隔が、各端末装置に固有に定めた値を種とした乱数に応じて決定されるようにしているので、複数の端末装置から送信された通知信号が衝突した場合でも、これらの端末装置から次に送信される通知信号の送信タイミングが、各端末装置で異なってくることとなり、連続した衝突の発生を抑制することが可能となるという効果がある。

【0040】そして、さらに、繰り返し送信する際の時間間隔が、毎回変更されることとなるので、衝突後に送信された通知信号を中央制御装置が受信する可能性を、全ての端末装置について均等にすることが可能となるという効果がある。

【0041】また、本発明は、第2の態様として、「ポーリング方式」および「ランダムコール方式」を併用した双方向ケーブル通信システムにおいて、複数の端末装置からの上り信号が衝突した場合に、短時間でそれを解決するための双方向ケーブル通信方法を提供している。

【0042】すなわち、本発明は、第2の態様として、上述した第1の態様において、上記中央制御装置が、予め定めた時間間隔で、上記複数の端末装置の各々に対してポーリング信号を送信し、上記複数の端末装置が、各々、上記中央制御装置からポーリング信号を受信した場合に、該ポーリング信号に対する返答を示すポーリング応答信号を、内部に蓄積してから、上記中央制御装置に対して送信し、上記中央制御装置が、上記ポーリング信号を受信した端末装置からポーリング応答信号を受信した場合に、該端末装置に対して受理信号を送信し、上記ポーリング応答信号を送信した端末装置が、上記中央制御装置から受理信号を受信するまで、または、予め定めた送信回数に達するまで、内部に蓄積しているポーリング応答信号を、該端末装置に固有に定めた値を種として発生した乱数に応じて決定される時間間隔で、上記中央制御装置に対して繰り返し送信することを特徴とした双方向ケーブル通信方法を提供している。

【0043】第2の態様では、「ランダムコール方式」を採用しているため、端末装置から中央制御装置に対する即時的な通信が可能となると共に、併せて、「ポーリング方式」も採用しているため、中央制御装置が、端末装置や伝送線路に故障が発生した旨を検出することが可能となる。

【0044】また、第2の態様では、端末装置は、自身が送信した信号が通知信号であるかポーリング応答信号

であるかに関わらず、該信号を中央制御装置が受信しなかった場合には、受理信号を受信しないので、該信号を中央制御装置に対して繰り返し送信することとなる。そこで、端末装置は、予め定めた回数だけ、通知信号またはポーリング応答信号を中央制御装置に対して繰り返し送信しても、中央制御装置から受理信号を受信しなかった場合に、中央制御装置や伝送線路に故障が発生した旨を検出することが可能となる。

【0045】また、第1の態様では、繰り返し送信する際の時間間隔が、各端末装置に固有に定めた値を種とした乱数に依りて決定されるようにしているので、上述した第1の態様と同様の効果がある。

【0046】なお、上述した第2の態様において、上記中央制御装置が、いずれかの端末装置から通知信号を受信した場合、または、いずれかの端末装置から受信した通知信号の内部に異常を検出した場合に、上記ポーリング信号の送信を停止し、予め定めた時間または任意の時間が経過した後に、上記ポーリング信号の送信を再開するようにすることができる。

【0047】このようにすれば、中央制御装置が、複数の端末装置からの上り信号が衝突した後に、正常な上り信号を受信しやすくなるようにすることができるという効果がある。なお、このような中央制御装置の動作は、「ポーリング方式」および「ランダムコール方式」を併用した双方向ケーブル通信システムにおいて、端末装置の動作に関わらず、独立して適用することも可能である。

【0048】また、上述した第2の態様において、上記中央制御装置が、上記通知信号の受信頻度に応じて、上記ポーリング信号を送信する時間間隔を変更するようにすることができる。

【0049】例えば、上記中央制御装置は、上記通知信号を受信した場合に、上記ポーリング信号を送信する時間間隔を大きく変更し、予め定めた時間または任意の時間が経過した後に、変更した時間間隔を元に戻すようにすることができる。

【0050】このようにすれば、中央制御装置が、複数の端末装置からの上り信号が衝突した後に、正常な上り信号を受信しやすくなるようにすることができるという効果がある。なお、このような中央制御装置の動作は、「ポーリング方式」および「ランダムコール方式」を併用した双方向ケーブル通信システムにおいて、端末装置の動作に関わらず、独立して適用することも可能である。

【0051】さらに、上述した第1の態様および第2の態様において、上記中央制御装置が、上記複数の端末装置の各々に対して送信すべき信号に優先順位を付与して内部に蓄積し、内部に蓄積している信号を、優先順位が高い順に、該信号を送信すべき端末装置に対して送信するようにすることができる。

【0052】このようにすれば、即時性が要求される信号の優先順位を高くすることが可能となるので、VODサービスの実現に効果的である。

【0053】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0054】まず、本発明の第1の実施形態について説明する。

【0055】図1は第1の実施形態に係る双方向ケーブル通信システムの構成図である。

【0056】図1において、10は中央制御装置、20は端末装置、51は中央制御装置10と端末装置20との間を接続する伝送線路である。

【0057】図1に示すように、中央制御装置10は、端末装置20から送信された上り信号を受信する上り信号受信手段11と、端末装置20に対して下り信号を送信する下り信号送信手段12と、上り信号受信手段11が受信した上り信号を解析する上り信号解析手段13と、端末装置20に対して送信すべき下り信号（ポーリング信号や端末設定用信号）を発生する下り信号発生手段14と、端末装置20に対して送信すべき受理信号を発生する受理信号発生手段15と、ポーリング信号を送信する時間間隔を変化させたり、ポーリング信号の送信を停止させたりするポーリング間隔決定手段16と、時間を計測する時間計測手段17とを備えて構成されている。

【0058】中央制御装置10は、例えば、パソコン等の情報処理装置によって実現することができ、上述した各手段は、情報処理装置にインストールされたプログラムが実行されることによって実現されるものである。なお、上述した各手段は、プログラムによらずとも、ハードウェアロジックによって実現されるようにしてもよい。

【0059】また、図1に示すように、端末装置20は、中央制御装置10から送信された下り信号を受信する下り信号受信手段21と、中央制御装置10に対して上り信号を送信する上り信号送信手段22と、下り信号受信手段21が受信した下り信号を解析する下り信号解析手段23と、中央制御装置10に対して送信すべき上り信号（ランダムコール上り信号やポーリング応答信号）を発生する上り信号発生手段24と、上り信号発生手段24が発生した上り信号を蓄積する上り信号蓄積手段25と、上り信号の送信を停止させる送信停止手段26と、時間を計測する時間計測手段27と、上り信号送信手段22の送信回数を計数する計数手段28と、端末装置20に固有に定めた値を種として乱数を発生する乱数発生手段29とを備えて構成されている。

【0060】端末装置20は、例えば、小型プロセッサ等の情報処理装置によって実現することができ、上述した各手段は、情報処理装置にインストールされたプロ

ラムが実行されることによって実現されるものである。なお、端末装置20へのプログラムのインストールは、中央制御装置10から該プログラムを送信することによって行うようにすることができる。また、上述した各手段は、プログラムによらずとも、ハードウェアロジックによって実現されるようにしてもよい。

【0061】第1の実施形態では、「ポーリング方式」および「ランダムコール方式」を併用するようにしている。

【0062】そして、第1の実施形態の特徴は、端末装置20が、中央制御装置10に対して上り信号を繰り返し送信するようにし、中央制御装置10から受理信号を受信した時点、または、予め定めた回数だけ繰り返し送信を行った時点で、繰り返し送信を停止するようにしている点であり、さらに、繰り返し送信を行う際の時間間隔を、端末装置20に固有に定めた値を種として発生した乱数に応じて決定するようにしている点である。

【0063】まず、中央制御装置10の動作について説明する。

【0064】中央制御装置10において、「ポーリング方式」を採用した通信を行うために、ポーリング間隔決定手段16は、ポーリング対象の端末装置20にポーリング信号を送信する時間間隔であるポーリング間隔を決定し、下り信号発生手段14は、時間計測手段17が計測した時間が、ポーリング間隔決定手段16が決定したポーリング間隔となった時点で、ポーリング信号を発生し、下り信号送信手段12は、下り信号発生手段14が発生したポーリング信号を、伝送線路51を介して、該端末装置20に対して送信する。

【0065】このポーリング信号を受信した端末装置20からは、後述するように、ポーリング応答信号が送信されてくるので、上り信号受信手段11は、端末装置20から送信されてきた上り信号を受信し、上り信号解析手段13は、上り信号受信手段11が受信した上り信号を解析する。

【0066】そして、上り信号解析手段13による解析の結果、上り信号受信手段11が受信した上り信号がポーリング応答信号であると認識された場合には、受理信号発生手段15は、受理信号を発生し、下り信号送信手段12は、受理信号発生手段15が発生した受理信号を、伝送線路51を介して、ポーリング応答信号の送信元の端末装置20に対して送信する。

【0067】その後は、ポーリング対象が次の端末装置20に移り、上述と同様にして、次のポーリング対象の端末装置20に対してポーリング信号が送信される。

【0068】ただし、中央制御装置10は、ポーリング応答信号に含まれている情報に基づいて、必要であれば、内部処理を行う。

【0069】また、上り信号受信手段11がポーリング応答信号を受信できなかった場合には、ポーリング対象

の端末装置20がエラー端末であるとみなしてエラー登録を行う。

【0070】その後は、ポーリング対象が次の端末装置20に移り、上述と同様にして、次のポーリング対象の端末装置20に対してポーリング信号が送信される。

【0071】さらに、中央制御装置10から各端末装置20に対して端末設定用信号を送信する必要がある場合には、さらに、下り信号発生手段14は、端末設定用信号を発生し、下り信号送信手段12は、下り信号発生手段14が発生した端末設定用信号を、伝送線路51を介して、対象とする端末装置20に対して送信する。

【0072】一方、中央制御装置10において、「ランダムコール方式」を採用した通信を行うために、端末装置20から、後述するように、ランダムコール上り信号が自発的に送信されてくる。

【0073】そこで、上り信号受信手段11は、端末装置20から送信されてきた上り信号を受信し、上り信号解析手段13は、上り信号受信手段11が受信した上り信号を解析するが、上り信号解析手段13による解析の結果、上り信号受信手段11が受信した上り信号が、正常なランダムコール上り信号であると認識された場合には、受理信号発生手段15は、受理信号を発生し、下り信号送信手段12は、受理信号発生手段15が発生した受理信号を、伝送線路51を介して、ランダムコール上り信号の送信元の端末装置20に対して送信する。

【0074】ただし、中央制御装置10は、ランダムコール上り信号に含まれている情報に基づいて、必要であれば、内部処理を行う。

【0075】また、上り信号解析手段13による解析の結果、上り信号受信手段11が受信した上り信号が、異常なランダムコール上り信号であると認識された場合には、ポーリング間隔決定手段16は、必要に応じてポーリング間隔を広げるか、または、ポーリング信号の送信を停止させる。ただし、上り信号の状態に関わらず、さらに一定間隔でポーリングを実施する場合も考えられる。

【0076】なお、上り信号解析手段13は、上り信号受信手段11が受信したランダムコール上り信号のフォーマットの確認、および、該ランダムコール上り信号に付加されているエラーチェック用のデータの確認を行うことによって、正常なランダムコール上り信号であるか異常なランダムコール上り信号であるかを判別するものとする。このエラーチェック用のデータとしては、例えば、CRCやBCC等が考えられるが、エラーチェック用のデータの形式は特に限定されない。

【0077】さらに、中央制御装置10から各端末装置20に対して端末設定用信号を送信する必要がある場合には、さらに、下り信号発生手段14は、端末設定用信号を発生し、下り信号送信手段12は、下り信号発生手段14が発生した端末設定用信号を、伝送線路51を介

して、対象とする端末装置20に対して送信する。

【0078】なお、下り信号発生手段14および受信信号発生手段15が発生する全ての下り信号には、各々、該下り信号が特定の端末装置20を対象としたものである場合には、対象とする端末装置20の識別番号が含まれ、全ての端末装置20を対象としたものである場合には、全ての端末装置20を示す特別な識別番号が含まれる。

【0079】次に、端末装置20の動作について説明する。

【0080】端末装置20において、「ポーリング方式」を採用した通信を行うために、中央制御装置10から、上述したように、ポーリング信号が送信されてくる。

【0081】そこで、下り信号受信手段21は、中央制御装置10から送信されてきた下り信号を受信し、下り信号解析手段23は、下り信号受信手段21が受信した下り信号を解析するが、下り信号解析手段23による解析の結果、下り信号受信手段21が受信した下り信号が、他の端末装置20を対象としたポーリング信号、すなわち、自身の識別番号が含まれていないポーリング信号であると認識された場合には、このポーリング信号を無視するが、自身を対象としたポーリング信号、すなわち、自身の識別番号が含まれているポーリング信号であると認識された場合には、上り信号発生手段24は、ポーリング応答信号を発生する。

【0082】なお、上り信号発生手段24が発生するポーリング応答信号には、端末装置20の識別番号および中央制御装置10に通知すべき情報が含まれる。

【0083】そして、上り信号蓄積手段25は、上り信号発生手段24が発生したポーリング応答信号を蓄積し、上り信号送信手段22は、上り信号蓄積手段25が蓄積しているポーリング応答信号を、伝送線路51を介して、中央制御装置10に対して送信する。

【0084】その後、上り信号送信手段22が次にポーリング応答信号を送信するまでの時間間隔であるインターバルが、乱数発生手段29が発生する乱数に応じて決定され、上り信号送信手段22は、時間計測手段27が計測した時間が、決定されたインターバルとなった時点で、上り信号蓄積手段25が蓄積しているポーリング応答信号を、再度、伝送線路51を介して、中央制御装置10に対して送信する。

【0085】なお、乱数発生手段29が発生する乱数は、端末装置20に固有に定めた値を種としたものであり、この値としては、例えば、端末装置20の識別番号や現在時刻、または、その両方を組み合わせたものなどが考えられる。

【0086】このポーリング応答信号を受信した中央制御装置10からは、上述したように、受信信号が送信されてくるので、下り信号受信手段21は、中央制御装置

10から送信されてきた下り信号を受信し、下り信号解析手段23は、下り信号受信手段21が受信した下り信号を解析する。

【0087】そして、下り信号解析手段23による解析の結果、下り信号受信手段21が受信した下り信号が受信信号であると認識された場合には、送信停止手段26は、ポーリング応答信号の繰り返し送信を停止させる。

【0088】なお、上り信号送信手段22がポーリング応答信号を1回送信する度に、計数手段28は、その送信回数を計測しており、計測した送信回数が予め定めた回数に達した場合には、中央制御装置10から受信信号が送信されてこなくても、送信停止手段26は、ポーリング応答信号の繰り返し送信を停止させる。

【0089】一方、端末装置20において、「ランダムコール方式」を採用した通信を行うために、中央制御装置10に対して通知すべき情報がある場合には、上り信号発生手段24は、そのような情報を含めたランダムコール上り信号を発生し、このランダムコール上り信号は、ポーリング応答信号を送信する場合と同様にして、中央制御装置10に対して繰り返し送信される。

【0090】このランダムコール上り信号を正常に受信した中央制御装置10からは、上述したように、受信信号が送信されてくるので、下り信号受信手段21は、中央制御装置10から送信されてきた下り信号を受信し、下り信号解析手段23は、下り信号受信手段21が受信した下り信号を解析する。

【0091】そして、下り信号解析手段23による解析の結果、下り信号受信手段21が受信した下り信号が受信信号であると認識された場合には、送信停止手段26は、ランダムコール上り信号の繰り返し送信を停止させる。

【0092】ところで、端末装置20においては、上述したように、中央制御装置10から端末設定用信号が送信されてくる場合がある。

【0093】そこで、下り信号受信手段21は、中央制御装置10から送信されてきた下り信号を受信し、下り信号解析手段23は、下り信号受信手段21が受信した下り信号を解析するが、下り信号解析手段23による解析の結果、下り信号受信手段21が受信した下り信号が、自身を対象とした端末設定用信号であると認識された場合には、該端末設定用信号に含まれている情報に従って、端末装置20の内部情報が設定されることとなる。

【0094】以上に説明した端末装置20の動作の流れを示す処理フローチャートは、図7に示す通りである。

【0095】すなわち、図7において、ステップ701は、自身を対象としたポーリング信号を受信したか否かを判別する処理であり、ステップ702は、中央制御装置10に対してランダムコール上り信号を送信すべきであるか否かを判別する処理であり、ステップ703は、

中央制御装置10に対して送信すべき上り信号（ポーリング応答信号やランダムコール上り信号）を蓄積する処理であり、ステップ704は、蓄積されている上り信号を送信する処理、および、送信回数を計数するための送信カウンタをインクリメントする処理であり、ステップ705は、中央制御装置10から受理信号を受信したか否かを判別する処理であり、ステップ706は、上り信号の繰り返し送信を停止させる処理、および、送信カウンタをリセットする処理であり、ステップ707は、送信回数（送信カウンタの値）が予め定めた回数に達した

10 否かを判別する処理であり、ステップ708は、上り信号を繰り返し送信するためのインターバルを決定する処理であり、ステップ709は、決定されたインターバルだけ時間が経過したか否かを判別する処理を示している。

【0096】図8（a）は、「ランダムコール方式」を採用した通信を行う場合のシーケンスを示す図である。

【0097】図8（a）において、811は端末装置20から中央制御装置10に対して送信されたランダムコール上り信号、821はランダムコール上り信号811 20 に対する返答として中央制御装置10から端末装置20に対して送信された受理信号、822は中央制御装置10から端末装置20に対して必要に応じて送信された端末設定用信号である。

【0098】端末装置20は、受理信号821の受信をもって、ランダムコール上り信号の送信を停止させている。

【0099】また、図8（b）は、「ポーリング方式」を採用した通信を行う場合のシーケンスを示す図である。

【0100】図8（b）において、823は中央制御装置10から端末装置20に対して送信されたポーリング信号、812はポーリング信号823に対する返答として端末装置20から中央制御装置10に対して送信されたポーリング応答信号、824はポーリング応答信号812 30 に対する返答として中央制御装置10から端末装置20に対して送信された受理信号である。

【0101】端末装置20は、受理信号824の受信をもって、ポーリング応答信号の送信を停止させている。

【0102】また、図8（c）は、ランダムコール上り 40 信号が1度衝突し、次のランダムコール上り信号が正常に受理された場合のシーケンスを示す図である。

【0103】図8（c）において、813は端末装置20から中央制御装置10に対して送信されたランダムコール上り信号であって、他の端末装置20から中央制御装置10に対して送信されたランダムコール上り信号と衝突した信号である。また、814は端末装置20から再度送信されたランダムコール上り信号、825はランダムコール上り信号814に対する返答として中央制御装置10から端末装置20に対して送信された受理信

号、826は中央制御装置10から端末装置20に対して必要に応じて送信された端末設定用信号である。

【0104】端末装置20は、ランダムコール上り信号813を送信した後、受理信号を受信することができないので、ランダムコール上り信号813の送信時刻から、発生された乱数に応じて決定されたインターバルtが経過した後に、再び同じ内容のランダムコール上り信号814を送信している。そして、端末装置20は、受理信号825の受信をもって、ランダムコール上り信号の送信を停止させている。

【0105】以上説明したように、第1の実施形態によれば、「ポーリング方式」を採用した通信を行っている 50 のので、中央制御装置10が、端末装置20や伝送線路51に故障が発生した旨を検出することができ、また、「ランダムコール方式」を採用した通信を行っているの

で、端末装置20から中央制御装置10に対する即時的な通信が可能となる。

【0106】また、第1の実施形態によれば、端末装置20が、予め定めた回数だけ、上り信号を中央制御装置10に対して繰り返し送信しても、中央制御装置10から受理信号を受信できなかった場合に、中央制御装置10や伝送線路51に故障が発生した旨を検出することができる。

【0107】また、第1の実施形態によれば、端末装置20が上り信号を繰り返し送信する際の時間間隔が、該 60 端末装置20に固有に定めた値を種として発生した乱数に応じて決定されるようにしているので、複数の端末装置20から送信された上り信号が衝突した場合でも、これらの端末装置20から次に送信される上り信号の送信タイミングが、各端末装置20で異なってくることとなり、連続した衝突の発生を抑制することが可能となる。

【0108】さらに、第1の実施形態によれば、端末装置20が上り信号を繰り返し送信する際の時間間隔が、 70 毎回変更されることとなるので、衝突後に送信された上り信号を中央制御装置10が受信する可能性を、全ての端末装置20について均等にすることが可能となる。

【0109】なお、第1の実施形態では、「ポーリング方式」および「ランダムコール方式」を併用するようにしているが、上述した端末装置20の動作は、「ランダム 80 コール方式」のみを採用した双方向ケーブル通信システムで実施することが可能である。

【0110】次に、本発明の第2の実施形態について説明する。

【0111】第2の実施形態に係る双方向ケーブル通信システムの構成図は、図1と同様である。

【0112】第2の実施形態でも、第1の実施形態と同様に、「ポーリング方式」および「ランダムコール方式」を併用するようにしている。

【0113】そして、第2の実施形態の特徴は、複数の 90 端末装置20から送信された上り信号が衝突した場合

に、中央制御装置10が、ポーリング信号の発生・送信を停止し、予め定めた時間が経過した後に、ポーリング信号の発生・送信を再開するようにしている点である。

【0114】なお、中央制御装置10において、ポーリング信号の発生・送信を停止して再開する動作は、上り信号を受信する動作とは独立に行われるようにすることが可能である。

【0115】端末装置20の動作は、第1の実施形態と同様でよいので、中央制御装置10の動作についてのみ説明する。

【0116】「ポーリング方式」を採用した通信を行うための動作は、第1の実施形態と同様である。

【0117】ただし、第2の実施形態では、複数の端末装置20から送信された上り信号が衝突した場合には、ポーリング信号の発生・送信を停止するようにしているので、後述したようにしてポーリング信号の発生・送信を禁止する旨が設定された場合には、「ポーリング方式」を採用した通信を行うための動作は行われない。

【0118】中央制御装置10において、「ランダムコール方式」を採用した通信を行うために、端末装置20から、上述したように、ランダムコール上り信号が自動的に送信されてくる。

【0119】そこで、上り信号受信手段11は、端末装置20から送信されてきた上り信号を受信し、上り信号解析手段13は、上り信号受信手段11が受信した上り信号を解析するが、上り信号解析手段13による解析の結果、上り信号受信手段11が受信した上り信号が、正常なランダムコール上り信号であると認識された場合には、受理信号発生手段15は、受理信号を発生し、下り信号送信手段12は、受理信号発生手段15が発生した受理信号を、伝送線路51を介して、ランダムコール上り信号の送信元の端末装置20に対して送信する。

【0120】このとき、ポーリング間隔決定手段16は、上り信号解析手段13による解析の結果、上り信号受信手段11が受信した上り信号が、正常なランダムコール上り信号であると認識されたので、ポーリング信号の発生・送信を許可する旨を設定しておく。

【0121】ただし、中央制御装置10は、ランダムコール上り信号に含まれている情報に基づいて、必要であれば、内部処理を行う。

【0122】また、上り信号解析手段13による解析の結果、上り信号受信手段11が受信した上り信号が、異常なランダムコール上り信号であると認識された場合には、ポーリング間隔決定手段16は、ポーリング信号の発生・送信を禁止する旨を設定し、その後、時間計測手段17が計測した時間が予め定めた時間間隔に達した時点で、ポーリング信号の発生・送信を許可する旨を設定しておく。

【0123】なお、上り信号解析手段13は、第1の実施形態で説明したように、上り信号受信手段11が受信

したランダムコール上り信号のフォーマットの確認、および、該ランダムコール上り信号に付加されているエラーチェック用のデータの確認を行うことによって、正常なランダムコール上り信号であるか異常なランダムコール上り信号であるかを判別するものとする。

【0124】さらに、中央制御装置10から各端末装置20に対して端末設定用信号を送信する必要がある場合には、さらに、下り信号発生手段14は、端末設定用信号を発生し、下り信号送信手段12は、下り信号発生手段14が発生した端末設定用信号を、伝送線路51を介して、対象とする端末装置20に対して送信する。

【0125】なお、下り信号発生手段14および受理信号発生手段15が発生する全ての下り信号には、各々、第1の実施形態で説明したように、該下り信号が特定の端末装置20を対象としたものである場合には、対象とする端末装置20の識別番号が含まれ、全ての端末装置20を対象としたものである場合には、全ての端末装置20を示す特別な識別番号が含まれる。

【0126】以上に説明した中央制御装置10の動作の流れを示す処理フローチャートは、図2に示す通りである。

【0127】すなわち、図2において、ステップ500は、図5に詳細な処理フローチャートを示すポーリング処理であり、ステップ201は、ランダムコール上り信号を受信したか否かを判別する処理であり、ステップ202は、受信したランダムコール上り信号が正常なランダムコール上り信号であるか否かを判別する処理であり、ステップ203は、受理信号を発生・送信する処理であり、ステップ204は、現在時刻を衝突時刻に代入する処理であり、ステップ205は、衝突時刻から予め定めた時間間隔（ポーリング停止間隔）が経過したか否かを判別する処理であり、ステップ206は、ポーリング信号の発生・送信を禁止する旨を設定する処理であり、ステップ207は、ポーリング信号の発生・送信を許可する旨を設定する処理であり、ステップ600は、図6に詳細な処理フローチャートを示した端末設定用信号送信処理を示している。

【0128】ここで、図5において、ステップ501は、ポーリング信号の発生・送信を許可する旨が設定されているか否かを判別する処理であり、ステップ502は、前回のポーリング時刻からポーリング間隔が経過したか否かを判別する処理であり、ステップ503は、ポーリング対象の端末装置20に対してポーリング信号を発生・送信すると共に、該端末装置20からポーリング応答信号を受信する処理であり、ステップ504は、現在時刻をポーリング時刻に代入する処理を示している。

【0129】以上説明したように、第2の実施形態によれば、第1の実施形態による効果に加えて、中央制御装置10が、上り信号の衝突後に、正常な上り信号を受信しやすくなるようにすることができる。

【0130】なお、第2の実施形態においては、ポーリング信号の発生・送信を再開するまでの時間間隔を一定としているが、図2のステップ205の直前に、乱数等を用いてポーリング停止間隔を変更する処理を設けることで、ポーリング信号の発生・送信を再開するまでの時間間隔を可変とするようにしてもよい。

【0131】また、第2の実施形態においては、中央制御装置10が、受信したランダムコール上り信号が異常なランダムコール上り信号であると認識した場合に、ポーリング信号の発生・送信を停止するようにしているが、これは、中央制御装置10は、実際には、複数の端末装置20から送信された上り信号が衝突したことを検出することが不可能であるからである。しかしながら、現実には、中央制御装置10が異常なランダムコール上り信号を受信する場合のほとんどは、複数の端末装置20から送信された上り信号が衝突したことに起因しているので、支障はない。なお、ランダムコール上り信号とポーリング応答信号とが衝突する可能性も考えられるので、さらに、図5のステップ503において、受信したポーリング応答信号が正常なポーリング応答信号であるか否かを判別するようにし、異常なポーリング応答信号である場合に、ポーリング信号の発生・送信を停止するようにしてもよい。

【0132】次に、本発明の第3の実施形態について説明する。

【0133】第3の実施形態に係る双方向ケーブル通信システムの構成図は、図1と同様である。

【0134】第3の実施形態でも、第1の実施形態と同様に、「ポーリング方式」および「ランダムコール方式」を併用するようにしている。

【0135】そして、第3の実施形態の特徴は、中央制御装置10が、端末装置20からランダムコール上り信号を受信した場合に、ポーリング信号の発生・送信を停止し、予め定めた時間が経過した後に、ポーリング信号の発生・送信を再開するようにしている点である。すなわち、第3の実施形態では、第2の実施形態とは異なり、受信したランダムコール上り信号が正常なランダムコール上り信号であっても、ポーリング信号の発生・送信を停止するようにしている。

【0136】なお、中央制御装置10において、ポーリング信号の発生・送信を停止して再開する動作は、上り信号を受信する動作とは独立に行われるようにすることが可能である。

【0137】端末装置20の動作は、第1の実施形態と同様でよいので、中央制御装置10の動作についての説明する。

【0138】「ポーリング方式」を採用した通信を行うための動作は、第1の実施形態と同様である。

【0139】ただし、第3の実施形態では、端末装置20からランダムコール上り信号を受信した場合には、ポ

ーリング信号の発生・送信を停止するようにしているので、後述したようにしてポーリング信号の発生・送信を禁止する旨が設定された場合には、「ポーリング方式」を採用した通信を行うための動作は行われない。

【0140】中央制御装置10において、「ランダムコール方式」を採用した通信を行うために、端末装置20から、上述したように、ランダムコール上り信号が自動的に送信されてくる。

【0141】そこで、上り信号受信手段11は、端末装置20から送信されてきた上り信号を受信し、上り信号解析手段13は、上り信号受信手段11が受信した上り信号を解析するが、上り信号解析手段13による解析の結果、上り信号受信手段11が受信した上り信号が、正常なランダムコール上り信号であると認識された場合には、受理信号発生手段15は、受理信号を発生し、下り信号送信手段12は、受理信号発生手段15が発生した受理信号を、伝送線路51を介して、ランダムコール上り信号の送信元の端末装置20に対して送信する。

【0142】このとき、ポーリング間隔決定手段16は、ポーリング信号の発生・送信を禁止する旨を設定し、その後、時間計測手段17が計測した時間が予め定めた時間間隔に達した時点で、ポーリング信号の発生・送信を許可する旨を設定しておく。

【0143】ただし、中央制御装置10は、ランダムコール上り信号に含まれている情報に基づいて、必要であれば、内部処理を行う。

【0144】また、上り信号解析手段13による解析の結果、上り信号受信手段11が受信した上り信号が、異常なランダムコール上り信号であると認識された場合には、ポーリング間隔決定手段16は、ポーリング信号の発生・送信を禁止する旨を設定し、その後、時間計測手段17が計測した時間が予め定めた時間間隔に達した時点で、ポーリング信号の発生・送信を許可する旨を設定しておく。

【0145】なお、上り信号解析手段13は、第1の実施形態で説明したように、上り信号受信手段11が受信したランダムコール上り信号のフォーマットの確認、および、該ランダムコール上り信号に付加されているエラーチェック用のデータの確認を行うことによって、正常なランダムコール上り信号であるか異常なランダムコール上り信号であるかを判別するものとする。

【0146】さらに、中央制御装置10から各端末装置20に対して端末設定用信号を送信する必要がある場合には、さらに、下り信号発生手段14は、端末設定用信号を発生し、下り信号送信手段12は、下り信号発生手段14が発生した端末設定用信号を、伝送線路51を介して、対象とする端末装置20に対して送信する。

【0147】なお、下り信号発生手段14および受理信号発生手段15が発生する全ての下り信号には、各々、第1の実施形態で説明したように、該下り信号が特定の

端末装置20を対象としたものである場合には、対象とする端末装置20の識別番号が含まれ、全ての端末装置20を対象としたものである場合には、全ての端末装置20を示す特別な識別番号が含まれる。

【0148】以上に説明した中央制御装置10の動作の流れを示す処理フローチャートは、図3に示す通りである。

【0149】すなわち、図3において、ステップ500は、図5に詳細な処理フローチャートを示したポーリング処理であり、ステップ301は、ランダムコール上り信号を受信したか否かを判別する処理であり、ステップ302は、受信したランダムコール上り信号が正常なランダムコール上り信号であるか否かを判別する処理であり、ステップ303は、受理信号を発生・送信する処理であり、ステップ304は、現在時刻を上り信号受信時刻に代入する処理であり、ステップ305は、上り信号受信時刻から予め定めた時間間隔（ポーリング停止間隔）が経過したか否かを判別する処理であり、ステップ306は、ポーリング信号の発生・送信を禁止する旨を設定する処理であり、ステップ307は、ポーリング信号の発生・送信を許可する旨を設定する処理であり、ステップ600は、図6に詳細な処理フローチャートを示した端末設定用信号送信処理を示している。

【0150】以上説明したように、第3の実施形態においては、第2の実施形態とは異なり、受信したランダムコール上り信号が正常なランダムコール上り信号であっても、ポーリング信号の発生・送信を停止するようにしているので、第2の実施形態による効果に加えて、以下に説明するような効果がある。

【0151】例えば、第3の実施形態に係る双方向ケーブル通信システムでVODサービスを実現した際に、端末装置20の利用者が、ある番組を選択したときに、選択間違いや番組が気に入らない等の理由で、選択をキャンセルしたい場合があり、このような場合、端末装置20からは、番組の再生要求が送信された後、ある時間において、番組の停止要求が送信されることとなる。また、端末装置20から、早送り／巻き戻しの要求が送信された後、ある時間において、再生／停止の要求が送信される場合があるなど、端末装置20から1つ目のランダムコール上り信号が送信された後に、少しの時間において、2つ目のランダムコール上り信号が送信される場合が考えられる。

【0152】従って、第3の実施形態によれば、中央制御装置10が、1つ目のランダムコール上り信号を受信したときに、ポーリング信号の発生・送信を停止することが可能であるので、2つ目のランダムコール上り信号を受信しやすくすることができる。

【0153】なお、第3の実施形態においては、ポーリング信号の発生・送信を再開するまでの時間間隔を一定としているが、図3のステップ305の直前に、乱数等

を用いてポーリング停止間隔を変更する処理を設けることで、ポーリング信号の発生・送信を再開するまでの時間間隔を可変とするようにしてもよい。

【0154】また、第3の実施形態においても、第2の実施形態と同様に、さらに、図5のステップ503において、受信したポーリング応答信号が正常なポーリング応答信号であるか否かを判別するようにし、異常なポーリング応答信号である場合に、ポーリング信号の発生・送信を停止するようにしてもよい。

【0155】次に、本発明の第4の実施形態について説明する。

【0156】第4の実施形態に係る双方向ケーブル通信システムの構成図は、図1と同様である。

【0157】第4の実施形態でも、第1の実施形態と同様に、「ポーリング方式」および「ランダムコール方式」を併用するようにしている。

【0158】そして、第4の実施形態の特徴は、中央制御装置10が、ランダムコール上り信号を受信した場合に、ポーリング信号の発生・送信の頻度を低下させ、予め定めた時間が経過した後に、ポーリング信号の発生・送信の頻度を元に戻すようにしている点である。

【0159】なお、中央制御装置10において、ポーリング信号の発生・送信の頻度を低下させて元に戻す動作は、上り信号を受信する動作とは独立に行われるようにすることが可能である。

【0160】端末装置20の動作は、第1の実施形態と同様でよいので、中央制御装置10の動作についてののみ説明する。

【0161】「ポーリング方式」を採用した通信を行うための動作は、第1の実施形態と同様である。

【0162】ただし、第4の実施形態では、端末装置20から送信されたランダムコール上り信号を受信した場合には、ポーリング信号の発生・送信の頻度を低下させるようにしているので、ポーリング間隔決定手段16は、後述したようにしてポーリング間隔を変更する。

【0163】中央制御装置10において、「ランダムコール方式」を採用した通信を行うために、端末装置20から、上述したように、ランダムコール上り信号が自動的に送信されてくる。

【0164】そこで、上り信号受信手段11は、端末装置20から送信されてきた上り信号を受信し、上り信号解析手段13は、上り信号受信手段11が受信した上り信号を解析するが、上り信号解析手段13による解析の結果、上り信号受信手段11が受信した上り信号が、正常なランダムコール上り信号であると認識された場合には、受理信号発生手段15は、受理信号を発生し、下り信号送信手段12は、受理信号発生手段15が発生した受理信号を、伝送線路51を介して、ランダムコール上り信号の送信元の端末装置20に対して送信する。

【0165】このとき、ポーリング間隔決定手段16

は、ポーリング間隔を規定値の2倍に設定し、その後、時間計測手段17が計測した時間が予め定めた時間間隔に達した時点で、ポーリング間隔を規定値に戻す。

【0166】なお、ポーリング間隔の規定値とは、ランダムコール上り信号を受信しない場合の通常時のポーリング間隔である。

【0167】ただし、中央制御装置10は、ランダムコール上り信号に含まれている情報に基づいて、必要であれば、内部処理を行う。

【0168】また、上り信号解析手段13による解析の結果、上り信号受信手段11が受信した上り信号が、異常なランダムコール上り信号であると認識された場合には、ポーリング間隔決定手段16は、ポーリング間隔を規定値の2倍に設定し、その後、時間計測手段17が計測した時間が予め定めた時間間隔に達した時点で、ポーリング間隔を規定値に戻す。

【0169】なお、上り信号解析手段13は、第1の実施形態で説明したように、上り信号受信手段11が受信したランダムコール上り信号のフォーマットの確認、および、該ランダムコール上り信号に付加されているエラーチェック用のデータの確認を行うことによって、正常なランダムコール上り信号であるか異常なランダムコール上り信号であるかを判別するものとする。

【0170】さらに、中央制御装置10から各端末装置20に対して端末設定用信号を送信する必要がある場合には、さらに、下り信号発生手段14は、端末設定用信号を発生し、下り信号送信手段12は、下り信号発生手段14が発生した端末設定用信号を、伝送線路51を介して、対象とする端末装置20に対して送信する。

【0171】なお、下り信号発生手段14および受信信号発生手段15が発生する全ての下り信号には、各々、第1の実施形態で説明したように、該下り信号が特定の端末装置20を対象としたものである場合には、対象とする端末装置20の識別番号が含まれ、全ての端末装置20を対象としたものである場合には、全ての端末装置20を示す特別な識別番号が含まれる。

【0172】以上に説明した中央制御装置10の動作の流れを示す処理フローチャートは、図4に示す通りである。

【0173】すなわち、図4において、ステップ500は、図5に詳細な処理フローチャートを示したポーリング処理であり、ステップ401は、ランダムコール上り信号を受信したか否かを判別する処理であり、ステップ402は、受信したランダムコール上り信号が正常なランダムコール上り信号であるか否かを判別する処理であり、ステップ403は、受信信号を発生・送信する処理であり、ステップ404は、ポーリング間隔を規定値の2倍に設定する処理であり、ステップ405は、現在時刻を上り信号受信時刻に代入する処理であり、ステップ406は、上り信号受信時刻から予め定めた時間間隔

(ポーリング頻度低下間隔)が経過したか否かを判別する処理であり、ステップ407は、ポーリング間隔を規定値に戻す処理であり、ステップ600は、図6に詳細な処理フローチャートを示した端末設定用信号送信処理を示している。

【0174】なお、ポーリング頻度低下間隔とは、ステップ404によって規定値の2倍に設定されたポーリング間隔を採用する時間であり、この時間が経過すると、ステップ406によってポーリング間隔が規定値に戻される。

【0175】以上説明したように、第4の実施形態によれば、第3の実施形態による効果と同様に、中央制御装置10が、受信したランダムコール上り信号が正常なランダムコール上り信号であった場合に、それに続けて発生し得る2つ目のランダムコール上り信号を受信しやすくなるようにすることができ、また、中央制御装置10が、上り信号の衝突後に、正常な上り信号を受信しやすくなるようにすることができる。

【0176】なお、第4の実施形態においては、ランダムコール上り信号を受信する度に、ポーリング信号の発生・送信の頻度を低下させているが、単位時間当たりに受信したランダムコール上り信号の数を計数することで、ランダムコール上り信号の受信頻度を求め、求めた受信頻度が基準値を超えた場合に、ポーリング間隔を規定値の2倍に設定するようにしてもよい。

【0177】また、第4の実施形態においては、ポーリング信号の発生・送信の頻度を低下させるために、ポーリング間隔を規定値の2倍に設定するようにしているが、これに限らず、別の定数を用いたり、乱数等の変数を用いたりしてもよい。

【0178】また、第4の実施形態においては、ポーリング信号の発生・送信の頻度を低下させる時間間隔を一定としているが、図4のステップ406の直前に、乱数等を用いてポーリング頻度低下間隔を変更する処理を設けることで、ポーリング信号の発生・送信の頻度を低下させる時間間隔を可変とするようにしてもよい。

【0179】また、第4の実施形態においても、第2の実施形態と同様に、さらに、図5のステップ503において、受信したポーリング応答信号が正常なポーリング応答信号であるか否かを判別するようにし、異常なポーリング応答信号である場合に、ポーリング信号の発生・送信の頻度を低下させるようにしてもよい。

【0180】ところで、中央制御装置10において、下り信号発生手段14が発生した下り信号は、最終的に端末装置20に送信されるが、下り信号発生手段14は、実際には、この下り信号を、パケットと呼ばれる一定の規則に従ったデータの固まりとして送信するようになっている。

【0181】そして、下り信号発生手段14は、パケットとパケットとの間に、端末装置20が受信処理を行う

ために必要な一定の時間を取る必要がある。

【0182】そのために、一般的には、下り信号送信手段12の内部に送信キューを設け、下り信号発生手段14が、発生したパケットを送信キューに格納するようにし、下り信号送信手段12が、一定の時間ごとに、送信キューからパケットを取り出して端末装置20に対して送信するようになっている。

【0183】一方、中央制御装置10側から端末装置20を初期化するときなどは、中央制御装置10から端末装置20に対して、メニュー画面やプログラム等の大容量の情報を送信する必要が生じる。そのような場合、大容量の情報は、複数のパケットに分割して端末装置20に対して送信されることとなる。数多くのパケットを送信する場合は、送信キューにも数多くのパケットが格納されることとなる。送信キューは、FIFO（ファーストイン・ファーストアウト）と呼ばれる、初めに格納された情報が初めに出てくるような構成のバッファで実現されているが、大量のパケットが格納されると、後から格納されたパケットが送信されるまでの時間が長くなってしまうという問題点がある。

【0184】特に、VODサービスのように即時性が要求されるサービスを実現したシステムにおいては、何らかの理由で送信キューに数多くのパケットが溜っていると、端末装置20の利用者からのリクエストに対するレスポンスが遅くなってしまうという問題がある。

【0185】そこで、このような問題点を解決するために、第1の実施形態～第4の実施形態においては、さらに、以下に説明するように、下り信号送信手段12の内部に、優先度が異なる複数の送信キューを設け、優先度が高い送信キューに格納されているパケットを、優先的に、端末装置20に対して送信するようにしている。

【0186】図11は下り信号送信手段12の内部構成図である。

【0187】図11において、1101は優先キュー、1102は終了ポインタ、1103は開始ポインタ、1111は通常キュー、1112は終了ポインタ、1113は開始ポインタ、1114はデータ送信部である。

【0188】優先キュー1101は、優先的に送信するパケットを格納するための送信キューであり、通常キュー1111は、優先的に送信する必要がないパケットを格納するための送信キューである。

【0189】図11に示すように、優先キュー1101は、リングバッファから構成されており、優先キュー1101に格納されているパケットのうち、最初に格納されたパケットの格納位置は、開始ポインタ1103によって示され、最後に格納されたパケットの格納位置は、終了ポインタ1102によって示される。

【0190】また、通常キュー1111は、優先キュー1101と同様に、リングバッファから構成されており、通常キュー1111に格納されているパケットのう

ち、最初に格納されたパケットの格納位置は、開始ポインタ1113によって示され、最後に格納されたパケットの格納位置は、終了ポインタ1112によって示される。

【0191】下り信号発生装置14は、発生した下り信号（パケット）が優先的に送信すべきパケットである場合は、優先キュー1101中の、終了ポインタ1102によって示される格納位置に、該パケットを格納する。なお、下り信号発生手段14は、パケットの格納後、終了ポインタ1102を、1個先の格納位置を示すように進めておく。

【0192】また、下り信号発生装置14は、発生したパケットが優先的に送信する必要がないパケットである場合は、通常キュー1111中の、終了ポインタ1112によって示される格納位置に、該パケットを格納する。なお、下り信号発生手段14は、パケットの格納後、終了ポインタ1112を、1個先の格納位置を示すように進めておく。

【0193】さて、下り信号送信手段12において、データ送信部1114は、一定のタイミングで優先キュー1101をチェックし、優先キュー1101にパケットが格納されている場合は、開始ポインタ1103によって示される格納位置からパケットを読み出し、開始ポインタ1103を1個先の格納位置を示すように進めてから、端末装置20に対して、読み出したパケットを送信する。また、データ送信部1114は、優先キュー1101にパケットが格納されていない場合は、通常キュー1111をチェックし、通常キュー1111にパケットが格納されているならば、開始ポインタ1113によって示される格納位置からパケットを読み出し、開始ポインタ1113を1個先の格納位置を示すように進めてから、端末装置20に対して、読み出したパケットを送信する。

【0194】以上に説明したデータ送信部1114の動作の流れを示す処理フローチャートは、図12に示す通りである。

【0195】すなわち、図12において、ステップ1201は、優先キュー1101にパケットが格納されているか否かを判別する処理であり、ステップ1202は、優先キュー1101に格納されているパケットを送信する処理であり、ステップ1203は、通常キュー1111にパケットが格納されているか否かを判別する処理であり、ステップ1204は、通常キュー1111に格納されているパケットを送信する処理である。

【0196】以上説明したように、優先度が異なる送信キューを設けることで、大量の情報を複数のパケットに分割して端末装置20に対して送信する場合でも、即時性が要求される情報を端末装置20に対して送信することが可能となる。

【0197】例えば、VODサービスを実現する際に

は、中央制御装置10は、再生要求、停止要求等の即時性が要求されるリクエストを行った端末装置20に対して送信すべきパケットを、優先キュー1101に格納するようにし、それ以外のパケット（例えば、端末装置20を初期化するために必要なメニュー画面やプログラム等の大容量の情報）を、通常キュー1111に格納するようにすれば、ある端末装置20の初期化中に、他の端末装置20の利用者からのリクエストに対するレスポンスが遅くなるといった不具合を回避することが可能である。

【0198】なお、上述した説明では、優先キュー1101および通常キュー1111の2つの優先度を有する送信キューを設けるようにしているが、必要とされる即時性に応じて、優先度が異なる3個以上の送信キューを設けるようにしてもよい。

【0199】また、優先度が異なる複数の送信キューを設ける技術は、従来の「ポーリング方式」および「ランダムコール方式」の一方または両方を採用した双方向ケーブル通信システムで実施しても効果的である。

【0200】さて、第1の実施形態～第4の実施形態に係る双方向ケーブル通信システムは、VODサービスを実現する際に好適であり、以下、第1の実施形態に係る双方向ケーブル通信システムでVODサービスを実現した場合を例にして、具体的なシステム構成および動作について説明する。

【0201】図13はVODサービスを実現した双方向ケーブル通信システムであるCATVシステムの具体的な構成図である。

【0202】図13において、10は中央制御装置、20a～20nは端末装置、1330はビデオサーバ、1340は双方向分波混合器、1341はFSKモデム、1342はRF変調器、1351は同軸ケーブル、1352はRS-232Cケーブル、1353はイーサネットケーブルである。

【0203】まず、端末装置20aの利用者が再生操作を行った場合を例にして、CATVシステムの動作について説明する。

【0204】端末装置20aは、利用者が再生操作を行うと、ランダムコール上り信号を中央制御装置10に対して送信する。このランダムコール上り信号には、端末装置20aの識別番号に加えて、再生要求である旨を示す識別子、および、再生したい番組を示す識別子が含まれる。

【0205】端末装置20aから送信されたランダムコール上り信号は、双方向分波混合器1340およびFSKモデム1341を介して、中央制御装置10に送信され、中央制御装置10は、端末装置20aからランダムコール上り信号を、正常なランダムコール上り信号として受信すると、FSKモデム1341および双方向分波混合器1340を介して、端末装置20aに対して受理

信号を送信すると共に、受信したランダムコール上り信号に相当する再生指示信号を、イーサネットによる通信で、ビデオサーバ1330に対して送信する。

【0206】ビデオサーバ1330は、中央制御装置10から再生指示信号を受信すると、この再生指示信号に基づいて、再生が要求された番組の再生を開始し、再生した映像信号および音声信号を、RF変調器1342によって周波数変調した後に、双方向分波混合器1340を介して、端末装置20aに対して送信する。

10 【0207】また、ビデオサーバ1330は、ステータス応答信号を、再生指示信号に対する返答として、イーサネットによる通信で、中央制御装置10に対して送信する。このステータス応答信号には、再生された番組が送信されているチャンネルを示すチャンネル情報が含まれている。

【0208】そこで、中央制御装置10は、ビデオサーバ1330からステータス応答信号を受信すると、受信したステータス応答信号に相当する端末設定用信号を、FSKモデム1341および双方向分波混合器1341を介して、端末装置20aに対して送信する。

20 【0209】端末装置20aは、中央制御装置10から端末設定用信号を受信すると、受信した端末設定用信号に含まれているチャンネル情報が示すチャンネルを自動的に選局するよう、内部情報を設定する。

【0210】以上に説明した動作によって、端末装置20aの利用者は、所望の番組を視聴することが可能となる。

【0211】なお、上り信号の周波数を、例えば71.0MHzとし、下り信号の周波数を、例えば44.9MHzとするなど、互いに干渉しないようにする。

【0212】図14(a)は、上述した動作に従って行われる通信を示すシーケンス図である。

【0213】図14(a)において、1411は端末装置20aから中央制御装置10に対して送信されたランダムコール上り信号、1421はランダムコール上り信号1411に対する返答として中央制御装置10から端末装置20aに対して送信された受理信号、1431は中央制御装置10からビデオサーバ1330に対して送信された再生指示信号、1441は再生指示信号1431に対する返答としてビデオサーバ1330から中央制御装置10に対して送信されたステータス応答信号、1451は中央制御装置10から端末装置20aに対して送信された端末設定用信号である。

【0214】図14(a)においては、端末装置20aが1回目に送信したランダムコール上り信号1411を中央制御装置10が受信し、中央制御装置10が送信した受理信号1421を端末装置20aが受信しているので、端末装置20aは、ランダムコール上り信号の送信を停止させている。

50 【0215】そこで、次に、端末装置20aが送信した

ランダムコール上り信号が、他の端末装置20bが送信したランダムコール上り信号と衝突した場合の動作について、図14(b)に示すシーケンス図を用いて説明する。

【0216】図14(b)において、1412は端末装置20aから中央制御装置10に対して1回目に送信されたランダムコール上り信号、1413は端末装置20bから中央制御装置10に対して1回目に送信されたランダムコール上り信号、1414は端末装置20aから中央制御装置10に対して2回目に送信されたランダム

コール上り信号、1415は端末装置20bから中央制御装置10に対して2回目に送信されたランダムコール上り信号である。

【0217】第1の実施形態で説明したように、端末装置20aが1回目に送信したランダムコール上り信号1412と、端末装置20bが1回目に送信したランダムコール上り信号1413とが衝突した場合には、2つのランダムコール信号1412、1413のデータが破壊されてしまうので、中央制御装置10は、正常なランダムコール上り信号を受信することができず、受理信号を送信しない。

【0218】そこで、端末装置20a、20bは、共に、中央制御装置10から受理信号を受信できないので、ランダムコール上り信号の繰り返し送信が停止されず、再度、中央制御装置10に対してランダムコール上り信号を送信する。

【0219】このとき、第1の実施形態で説明したように、端末装置20aは、自身の識別番号を種として発生した乱数に応じて決定される時間が経過した後に、2回目のランダムコール上り信号1414を中央制御装置10に対して送信し、端末装置20bは、自身の識別番号を種として発生した乱数に応じて決定される時間が経過した後に、2回目のランダムコール上り信号1415を中央制御装置10に対して送信するので、図14(b)に示すように、2つのランダムコール上り信号1414、1415が送信されるタイミングがずれることとなる。

【0220】なお、図14(b)に示した例では、端末装置20aが2回目に送信したランダムコール上り信号1414が、端末装置20bが2回目に送信したランダムコール上り信号1415よりも早いタイミングで送信されるようになっているが、乱数の結果によっては、逆になる場合もある。

【0221】図14(b)において、1424はランダムコール上り信号1414に対する返答として中央制御装置10から端末装置20aに対して送信された受理信号、1425はランダムコール上り信号1415に対する返答として中央制御装置10から端末装置20bに対して送信された受理信号、1434は中央制御装置10からビデオサーバ1330に対して送信された再生指示

信号(ランダムコール上り信号1414に相当する再生指示信号)、1435は中央制御装置10からビデオサーバ1330に対して送信された再生指示信号(ランダムコール上り信号1415に相当する再生指示信号)、1444は再生指示信号1434に対する返答としてビデオサーバ1330から中央制御装置10に対して送信されたステータス応答信号、1445は再生指示信号1435に対する返答としてビデオサーバ1330から中央制御装置10に対して送信されたステータス応答信号、1454は中央制御装置10から端末装置20aに対して送信された端末設定用信号(ステータス応答信号1444に相当する端末設定用信号)、1455は中央制御装置10から端末装置20bに対して送信された端末設定用信号(ステータス応答信号1445に相当する端末設定用信号)である。

【0222】中央制御装置10は、端末装置20aから2回目の送信されたランダムコール上り信号1414を、正常なランダムコール上り信号として受信することができるので、端末装置20aに対して受理信号1424を送信すると共に、受信したランダムコール上り信号1414に相当する再生指示信号1434を、ビデオサーバ1330に対して送信する。

【0223】そこで、端末装置20aは、中央制御装置10から受理信号1424を受信すると、ランダムコール上り信号の繰り返し送信を停止する。

【0224】一方、ビデオサーバ1330は、中央制御装置10から再生指示信号1434を受信すると、上述したように、この再生指示信号1434に基づいて、再生が要求された番組の再生を開始し、再生した映像信号および音声信号を、RF変調器1342によって周波数変調した後に、端末装置20aに対して送信すると共に、ステータス応答信号1444を、再生指示信号1434に対する返答として、中央制御装置10に対して送信する。

【0225】そこで、中央制御装置10は、ビデオサーバ1330からステータス応答信号1444を受信すると、受信したステータス応答信号1444に相当する端末設定用信号1454を、端末装置20aに対して送信する。

【0226】端末装置20aは、中央制御装置10から端末設定用信号1454を受信すると、受信した端末設定用信号1454に含まれているチャンネル情報が示すチャンネルを自動的に選局するよう、内部情報を設定するので、端末装置20aの利用者は、所望の番組を視聴することが可能となる。

【0227】同様にして、中央制御装置10は、端末装置20bから2回目の送信されたランダムコール上り信号1415を、正常なランダムコール上り信号として受信することができるので、端末装置20bに対して受理信号1425を送信すると共に、受信したランダムコ

ル上り信号1415に相当する再生指示信号1435を、ビデオサーバ1330に対して送信する。

【0228】そこで、端末装置20bは、中央制御装置10から受信信号1425を受信すると、ランダムコール上り信号の繰り返し送信を停止する。

【0229】一方、ビデオサーバ1330は、中央制御装置10から再生指示信号1435を受信すると、上述したように、この再生指示信号1435に基づいて、再生が要求された番組の再生を開始し、再生した映像信号および音声信号を、RF変調器1342によって周波数変調した後に、端末装置20bに対して送信すると共に、ステータス応答信号1445を、再生指示信号1435に対する返答として、中央制御装置10に対して送信する。

【0230】そこで、中央制御装置10は、ビデオサーバ1330からステータス応答信号1445を受信すると、受信したステータス応答信号1445に相当する端末設定用信号1455を、端末装置20bに対して送信する。

【0231】端末装置20bは、中央制御装置10から端末設定用信号1455を受信すると、受信した端末設定用信号1455に含まれているチャンネル情報が示すチャンネルを自動的に選局するよう、内部情報を設定するので、端末装置20bの利用者は、所望の番組を視聴することが可能となる。

【0232】なお、以上の説明では、2つのランダムコール上り信号が衝突した場合について説明したが、3つ以上のランダムコール上り信号が衝突した場合であっても、衝突した上り信号にポーリング応答信号が含まれる場合であっても、上述と同様の動作が行われる。

【0233】

【発明の効果】端末装置から中央制御装置に対して上り信号を送信するタイミングに一切の制限を設けない「ランダムコール方式」による通信では、複数の端末装置から送信された上り信号が衝突する危険性があるが、本発明によれば、「ランダムコール方式」を少なくとも採用した双方向ケーブル通信システムにおいて、複数の端末装置から送信された上り信号が衝突が発生した場合に、これらの端末装置が、各々、上り信号を繰り返し送信するようにし、その際の送信間隔を、各端末装置に固有の値を種として発生した乱数によって決定するようにしているので、連続した上り信号の衝突を回避することが可能となると共に、衝突後に送信された上り信号を中央制御装置が受信する可能性を、全ての端末装置について均等にすることが可能となる。

【0234】また、本発明によれば、「ポーリング方式」および「ランダムコール方式」を併用することで、即時性を確保しつつ、中央制御装置が伝送経路の異常を発見することが可能となる。そして、「ポーリング方式」および「ランダムコール方式」を併用した双方向ケ

ーブル通信システムにおいて、中央制御装置が、端末装置から上り信号を受信した場合に、ポーリング信号の送信を停止したり、ポーリング信号の送信頻度を低下させたりするようにしているので、上り信号が衝突する危険性を軽減することが可能となる。

【0235】従って、本発明は、複数の端末装置からの上り信号が衝突した場合に、短時間でそれを解決することが可能となるので、特に、即時性が要求されるVODサービスを実現するために有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態に係る双方向ケーブル通信システムの構成図。

【図2】第2の実施形態における中央制御装置の動作の流れを示す処理フローチャート。

【図3】第3の実施形態における中央制御装置の動作の流れを示す処理フローチャート。

【図4】第4の実施形態における中央制御装置の動作の流れを示す処理フローチャート。

【図5】ポーリング処理の詳細な処理フローチャート。

【図6】端末設定用信号送信処理の詳細な処理フローチャート。

【図7】第1の実施形態における端末装置の動作の流れを示す処理フローチャート。

【図8】第1の実施形態における中央制御装置と端末装置との間で行われる通信のシーケンス図。

【図9】従来の「ポーリング方式」を採用した双方向ケーブル通信システムにおける中央制御装置の動作の流れを示す処理フローチャート、および、中央制御装置と端末装置との間で行われる通信を示すシーケンス図。

【図10】従来の「ランダムコール方式」を採用した双方向ケーブル通信システムにおける中央制御装置の動作の流れを示す処理フローチャート、および、中央制御装置と端末装置との間で行われる通信を示すシーケンス図。

【図11】下り信号送信手段の内部構成図。

【図12】データ送信部の動作の流れを示す処理フローチャート。

【図13】VODサービスを実現した双方向ケーブル通信システムであるCATVシステムの具体的な構成図。

【図14】CATVシステムにおける中央制御装置と端末装置との間で行われる通信、および、中央制御装置とビデオサーバとの間で行われる通信を示すシーケンス図。

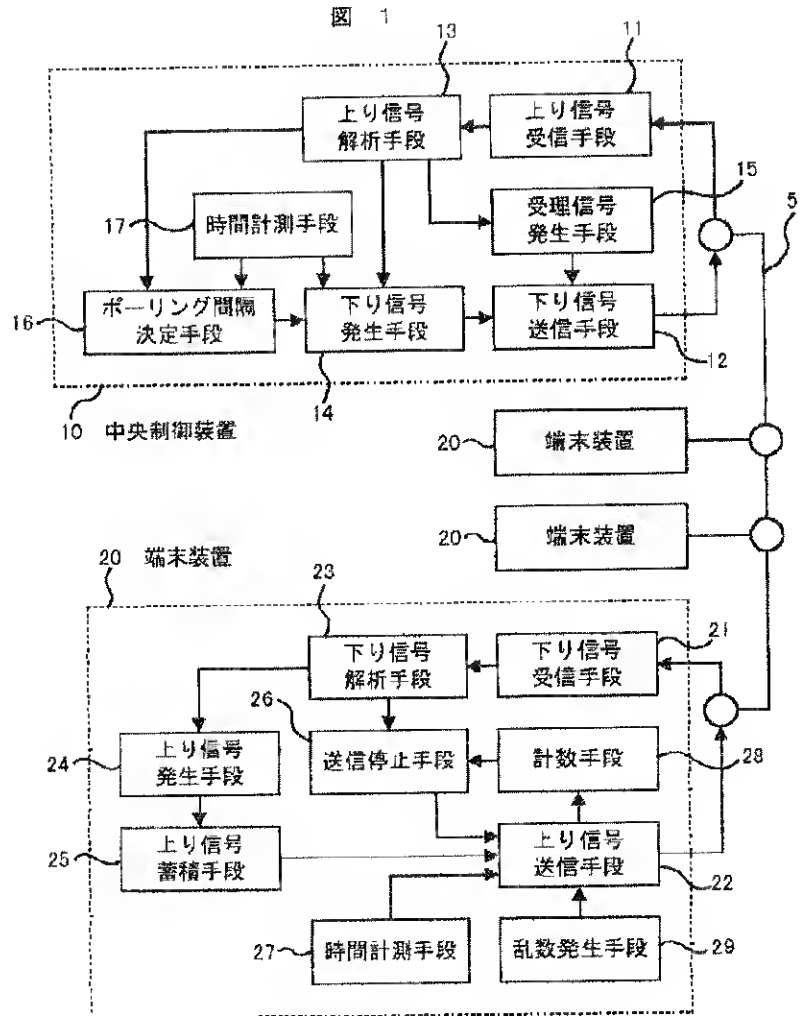
【符号の説明】

10…中央制御装置、11…上り信号受信手段、12…下り信号送信手段、13…上り信号解析手段、14…下り信号発生手段、15…受信信号発生手段、16…ポーリング間隔決定手段、17…時間計測手段、20、20a～20n…端末装置、21…下り信号受信手段、22…上り信号送信手段、23…下り信号解析手段、24…

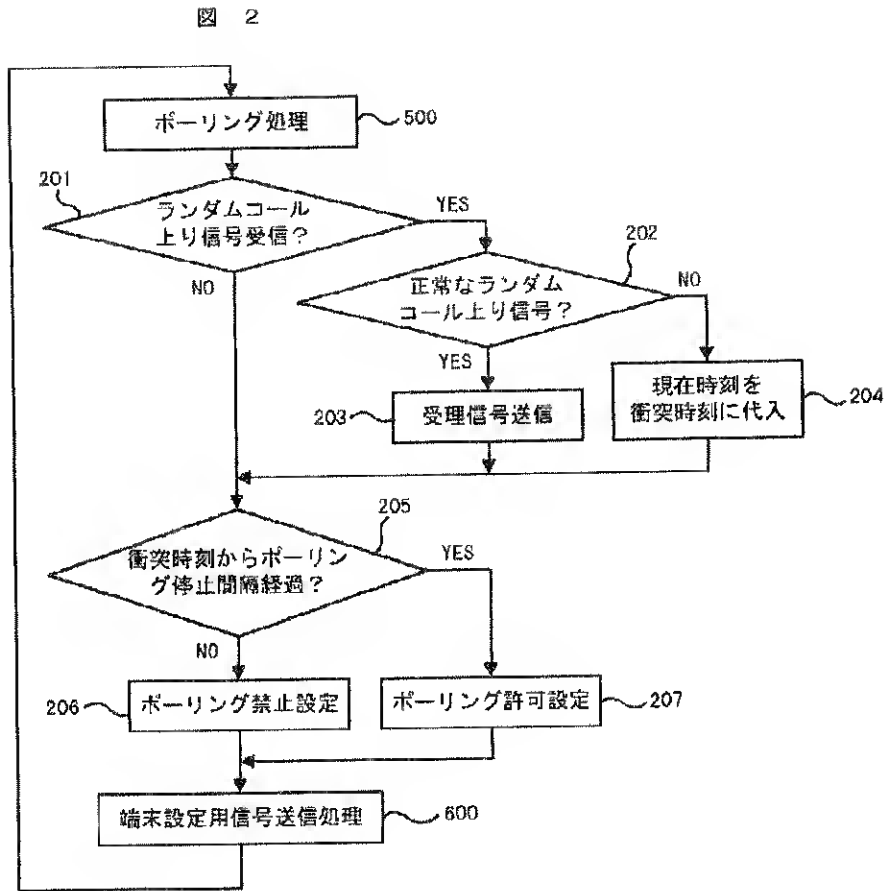
上り信号発生手段、25…上り信号蓄積手段、26…上り信号送信停止手段、27…時間計測手段、28…上り信号送信回数計数手段、29…乱数発生手段、51…伝送線路、1101…優先キュー、1102…終了ポインタ、1103…開始ポインタ、1111…通常キュー、1112…終了ポインタ、1113…開始ポインタ、1*

*114…データ送信部、1330…ビデオサーバ、1340…双方向分波混合器、1341…FSKモデム、1342…RF変調器、1351…同軸ケーブル、1352…RS-232Cケーブル、1353…イーサネットケーブル。

【図1】

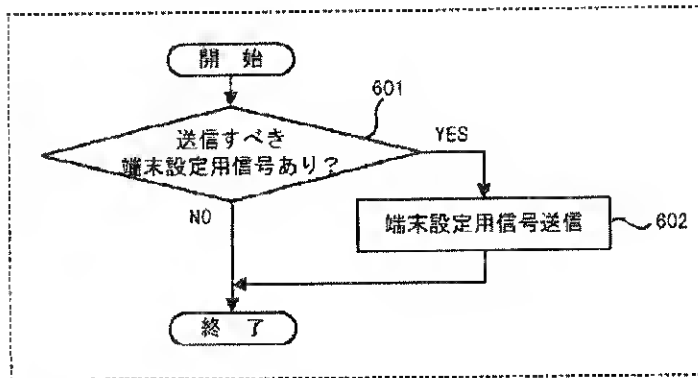


【図2】



【図6】

図 6

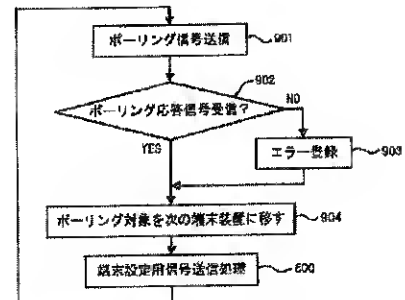


600 端末用設定信号送信処理

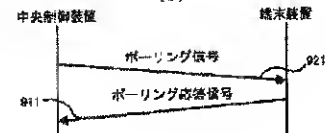
【図9】

図 9

(a)

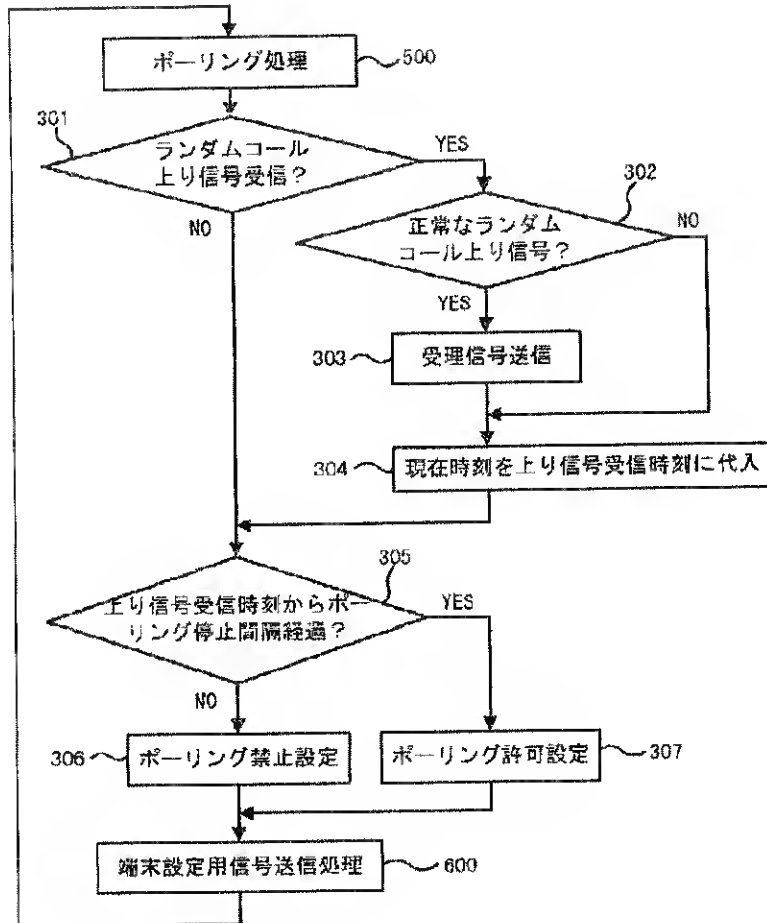


(b)



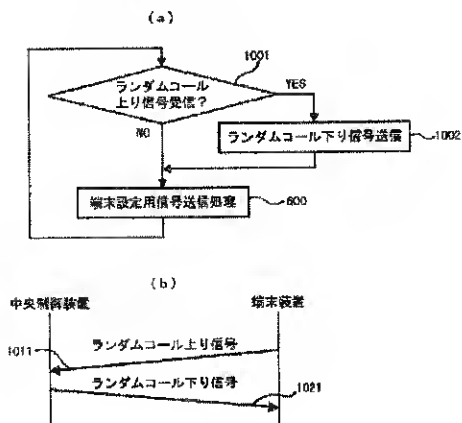
【図3】

図 3



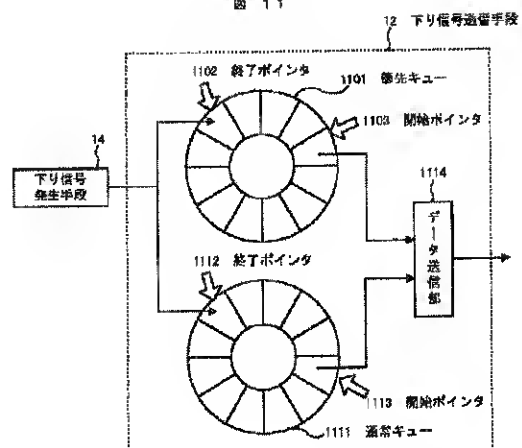
【図10】

図 10



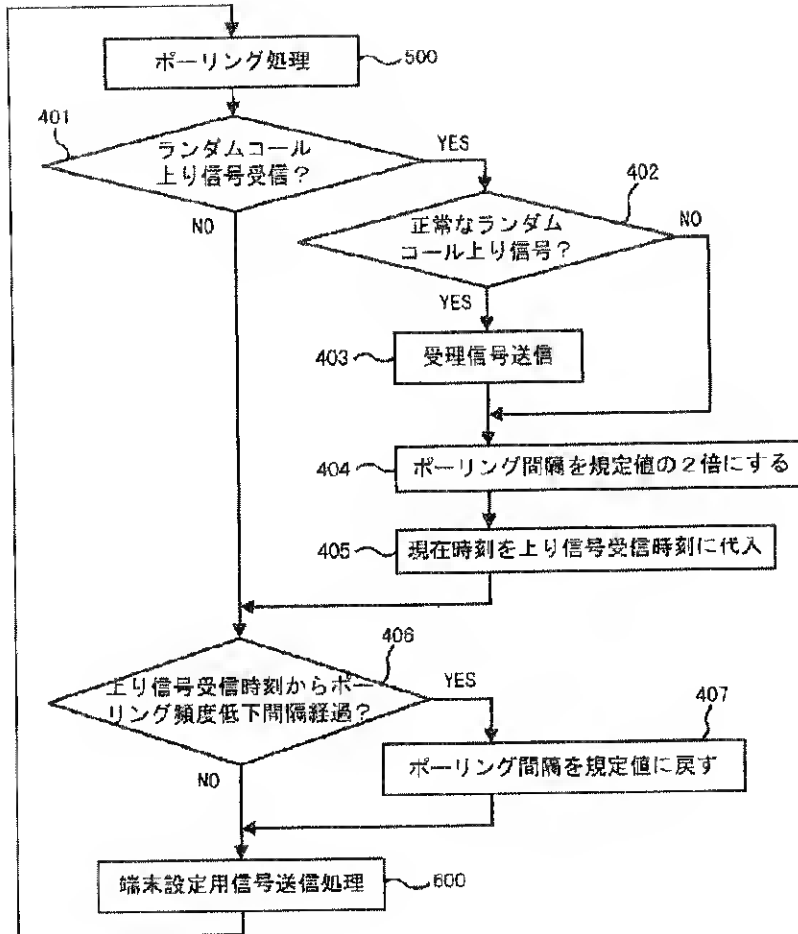
【図11】

図 11



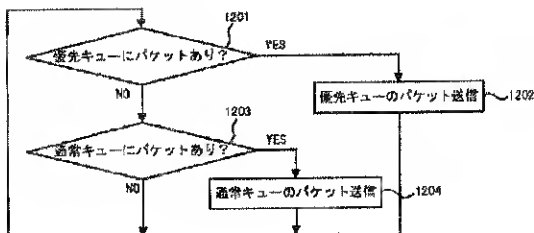
【図4】

図 4



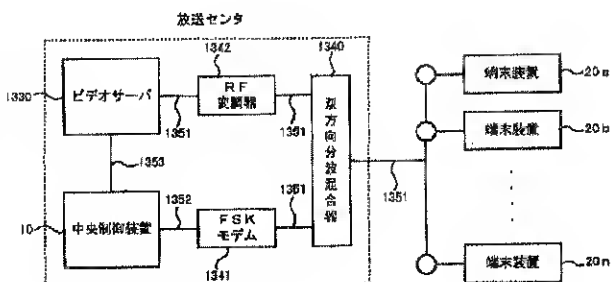
【図12】

図 12



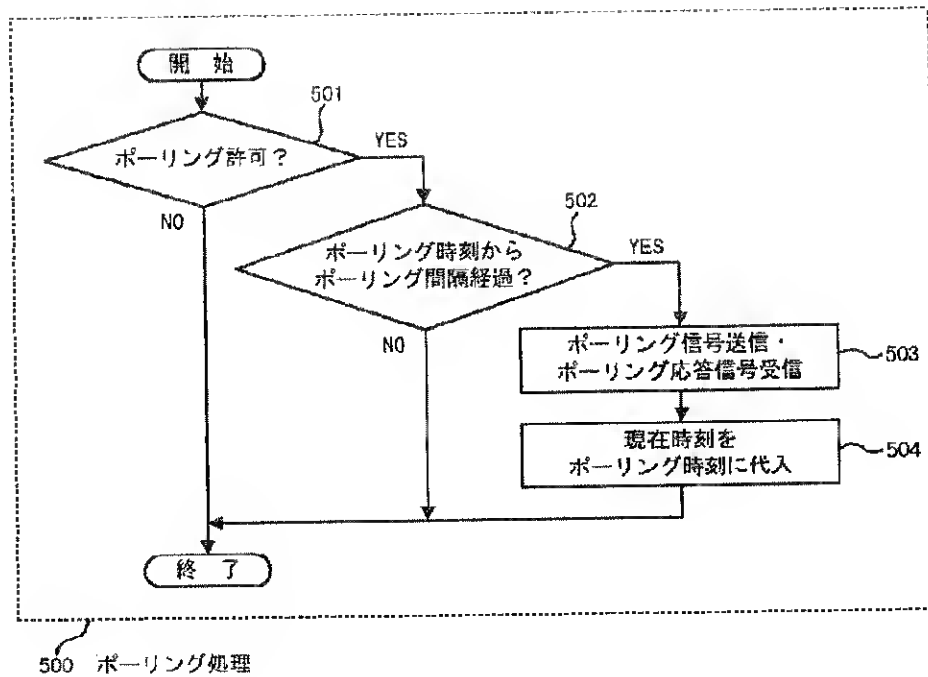
【図13】

図 13



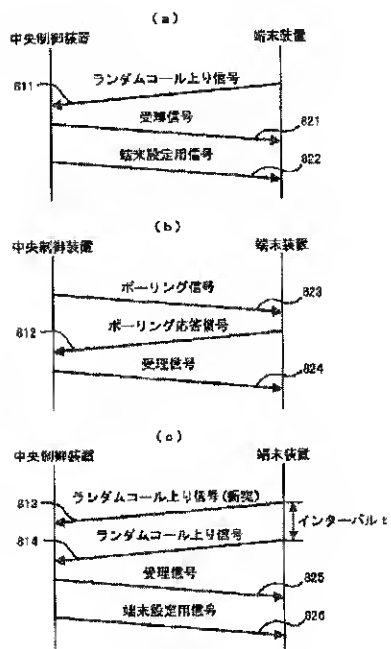
【図5】

図 5



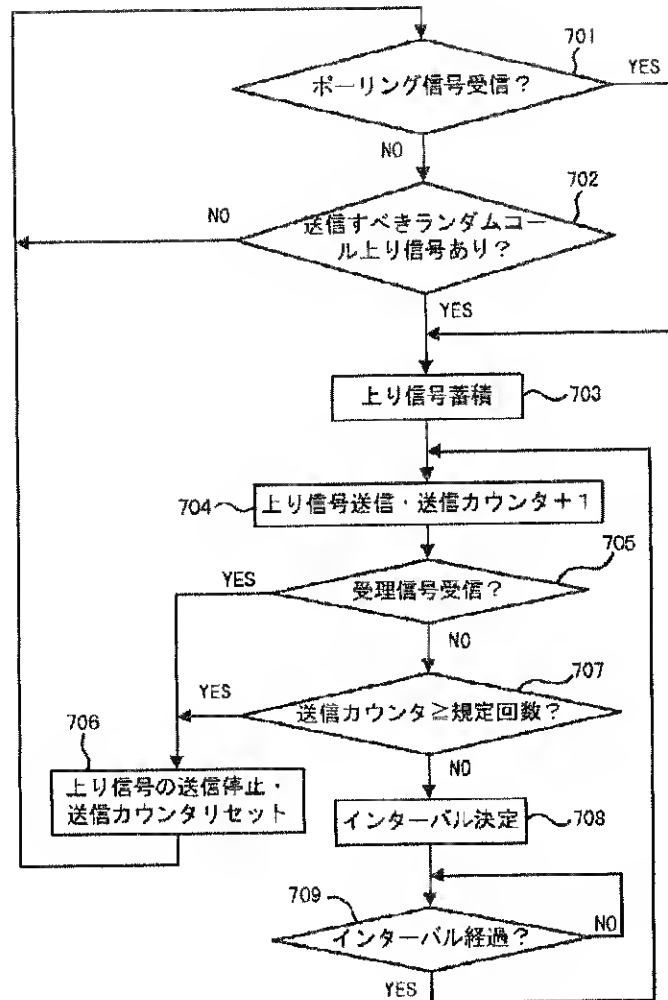
【図8】

図 8

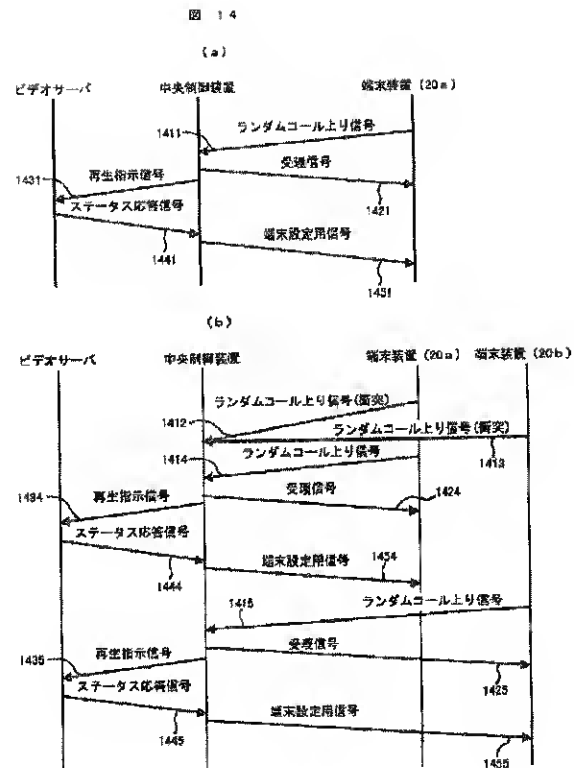


【図7】

図 7



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 大幹
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所映像情報メディア事業部
 内